

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

TIAGO MOTA DE OLIVEIRA

BATERIA DE AVALIAÇÃO COMPUTADORIZADA DE RECONHECIMENTOS DE
EMOÇÕES (BACRE-I) E A UTILIZAÇÃO EM ESCOLARES

CURITIBA PR

2021

TIAGO MOTA DE OLIVEIRA

BATERIA DE AVALIAÇÃO COMPUTADORIZADA DE RECONHECIMENTOS DE
EMOÇÕES (BACRE-I) E A UTILIZAÇÃO EM ESCOLARES

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Informática no Programa de Pós-Graduação em Informática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Área de concentração: *Ciência da Computação*.

Orientadora: Prof.^a Dra. Olga Regina Pereira Bellon.

CURITIBA PR

2021

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

O48b

Oliveira, Tiago Mota de
Bateria de avaliação computadorizada de reconhecimentos de emoções (BACRE-I) e a utilização em escolares [recurso eletrônico] / Tiago Mota de Oliveira. – Curitiba, 2021.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Informática, 2021.

Orientador: Olga Regina Pereira Bellon

1. Programação visual (Computação). 2. Emoções nas crianças. 3. Rastreamento ocular. I. Universidade Federal do Paraná. II. Bellon, Olga Regina Pereira. III. Título.

CDD: 006.6

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em INFORMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **TIAGO MOTA DE OLIVEIRA** intitulada: **Bateria de Avaliação Computadorizada de Reconhecimentos de Emoções (BACRE-I) e a utilização em escolares**, sob orientação do Prof. Dr. OLGA REGINA PEREIRA BELLON, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 29 de Abril de 2021.

Assinatura Eletrônica

04/05/2021 11:52:47.0

OLGA REGINA PEREIRA BELLON

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

05/05/2021 08:40:05.0

LUCIANO SILVA

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

05/05/2021 10:06:34.0

GIOVANI MENDONÇA LUNARDI

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA)

Dedico este trabalho para as pessoas mais importantes da minha vida, em especial ao meu pai Hérico de Oliveira, minha mãe Rosineide Mota de Oliveira e as minhas avós Josefa Mota e Pulcélia de Oliveira.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer à Deus pela força, saúde e inspiração para seguir e completar a jornada. Agradeço aos meus orientadores que foram fundamentais para o desenvolvimento de todo o processo de aprendizagem. Agradeço também em especial o meu colega Claudemir Casa, que foi crucial para o avanço e desenvolvimento de todo o projeto e também aos meus colegas André Ortoncelli, Jhonatan Souza, Marcel Raposo, Juliana Daga e Samir Cruz. E por fim quero, agradecer toda a dedicação e comprometimento com a parceria da Tatiele Telaska e sua orientadora Tatiana Jaworski, que fazem parte do Labneuro.

"Se você ama o que faz e está disposto a fazer o que for preciso, então está ao seu alcance. E valerá cada minuto que você passar sozinho à noite, pensando e pensando sobre o que você quer projetar ou construir. Vai valer a pena, prometo."
Steve Wozniak

RESUMO

As pesquisas sobre reconhecimento de emoções aumentaram nos últimos anos, através das expressões faciais. O presente trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de uma bateria computadorizada denominada Bateria de Avaliação Computadorizada de Reconhecimentos de Emoções (BACRE-I) e a utilização em escolares de crianças de 8 a 12 anos. Alguns trabalhos relatam sobre ferramentas similares para avaliação do reconhecimento de emoções, mas com limitações quanto aos estímulos utilizados. A BACRE-I é composta por 6 fases de reconhecimento de emoções com diferentes tipos de estímulos, tendo em vista explorar de modo integral o reconhecimento de emoções e identificar a diferença entre as fases e também analisar o rastreamento ocular. Mediante o desenvolvimento da BACRE-I, notou-se a importância do trabalho multidisciplinar. Constatou-se contribuições da área da informática na avaliação automática dos processos de reconhecimento de expressões faciais e do rastreamento ocular, sob a hipótese de que alterações na exploração visual estejam relacionadas com o baixo desempenho no reconhecimento de expressões faciais. Neste contexto, nota-se a importância da inclusão de ferramentas para avaliação do reconhecimento de emoções em baterias de avaliação neuropsicológica, de modo a auxiliar no diagnóstico diferencial entre diversos quadros, predizendo comportamento social e da funcionalidade, além de auxiliar para planejamento, avaliação da eficácia de tratamentos e planejamento de intervenções.

Palavras-chave: Prematuridade em escolares. Expressões faciais. Computação visual. Reconhecimento de emoções. Avaliação computadorizada

ABSTRACT

Research on emotion recognition has increased in recent years through facial expressions. This paper aims to present the development of a computerized battery called the Battery of Computerized Assessment of Emotion Recognition (BACRE-I) and its use in schoolchildren from 8 to 12 years old. Some works report about similar tools for emotion recognition assessment, but with limitations regarding the stimuli used. The BACRE-I is composed of 6 phases of emotion recognition with different types of stimuli, aiming to fully explore emotion recognition and identify the difference between the phases and also analyze eye tracking. Through the development of BACRE-I, the importance of multidisciplinary work was noted. The contributions of the computer science area in the automatic evaluation of facial expression recognition and eye tracking processes were verified, under the hypothesis that alterations in visual exploration are related to low performance in facial expression recognition. In this context, we note the importance of including tools for assessing emotion recognition in neuropsychological assessment batteries, to assist in the differential diagnosis among various conditions, predicting social behavior and functionality, in addition to assisting in planning, evaluating the effectiveness of treatments, and planning interventions.

Keywords: Prematurity in schoolchildren. Facial expressions. Visual computing. Recognition of emotions. Computerized evaluation

LISTA DE FIGURAS

2.1	Comparativo de performance por Technology (2021)	20
3.1	Procedimento do desenvolvimento	23
3.2	Diagrama de Atividades	27
3.3	Iniciar Sessão	27
3.4	Instruções	27
3.5	Instrução que antecede a fase 1	28
3.6	Fase do Treinamento	28
3.7	Interface da Ferramenta Computacional	29
3.8	Fase 2 com imagem dinâmica.	29
3.9	Fase 3 com som de uma emoção	30
3.10	Momento de captura dos vídeos	31
3.11	Dados registrados pela Affectiva	31
3.12	Conversão dos dados em gráfico	32
3.13	Transformando imagem do participante em avatar	32
3.14	Utilizando avatar aleatório gerado pelo sistema	33
3.15	Momento do rastreamento ocular	34
3.16	Coordenadas gerada pelo sistema.	34
3.17	Transformando coordenadas em mapa de calor.	35
4.1	Ambiente de utilização do sistema	37
4.2	Acompanhamento durante o experimento	38
5.1	Percentual de concordância por emoção	42
5.2	Mapa de calor da BACRE-I.	42

LISTA DE TABELAS

5.1	Resultados da aplicação da BACRE-I.	41
-----	---	----

LISTA DE ACRÔNIMOS

DINF	Departamento de Informática
PPGINF	Programa de Pós-Graduação em Informática
UFPR	Universidade Federal do Paraná
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TDO	Transtorno desafiador opositivo
SDK	Kit de desenvolvimento de software

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo Geral.	15
1.1.2	Objetivos Específicos	15
1.2	ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.	16
2.1	NASCIMENTO A TERMO E PRÉ-TERMO	16
2.2	FUNÇÕES EXECUTIVAS	17
2.3	RECONHECIMENTO DE EMOÇÕES	17
2.3.1	Expressões Faciais	18
2.4	RASTREAMENTO OCULAR	20
2.5	CRIAÇÃO DE AVATAR 3D	21
2.6	MÉTODOS COMPUTACIONAIS RELACIONADOS	21
2.6.1	Análise de emoções em crianças	22
3	ESPECIFICAÇÕES DA BACRE-I.	23
3.1	ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO	23
3.1.1	Etapa 1 - Estudo do estado da arte	24
3.1.2	Etapa 2 - Banco de dados	24
3.1.3	Etapa 3 - Avaliação por Juízes	24
3.1.4	Etapa 4 - Seleção	24
3.1.5	Etapa 5 - Estudo piloto	25
3.1.6	Etapa 6 - Elaboração da ferramenta.	25
3.1.7	Etapa 7 - Extração de dados.	25
3.1.8	Etapa 8 - Avaliação da ferramenta	25
3.2	INTERFACE E FUNCIONALIDADES	26
3.2.1	Interface e Instruções	26
3.2.2	Fase de Treinamento	28
3.2.3	Fase 1 - Imagens estáticas.	28
3.2.4	Fase 2 - Imagens dinâmicas.	29
3.2.5	Fase 3 - Nomeação das emoções em sons	30
3.2.6	Fase 4 - Captura das expressões.	30
3.2.7	Fase 5 - Avatar 3D	32
3.2.8	Fase 6 - Rastreamento ocular	33
3.2.9	Extração de dados.	35

4	METODOLOGIA	36
4.1	EXPERIMENTOS	36
4.1.1	Estudo piloto	36
4.1.2	Configuração do ambiente	36
4.1.3	Organização do experimento	38
4.2	ATIVIDADES.	38
5	RESULTADOS.	40
5.1	EXPERIMENTO	40
5.2	DISCUSSÃO	43
6	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICE A – ESTUDO PILOTO	54
	APÊNDICE B – IMAGENS DA FERRAMENTA COMPUTACIONAL . .	63
	APÊNDICE C – PROTOTIPAGEM	73
	APÊNDICE D – DOCUMENTOS	78

1 INTRODUÇÃO

A face humana era objeto de estudo antes mesmo do advento da área de visão computacional, entretanto, o recente avanço resgatou o interesse no estudo na área para detectar o estado emocional, sendo então, desenvolvidos aplicativos para detectar expressões faciais (Uribe-Quevedo e dos Reis, 2015).

Os métodos atuais de reconhecimento de emoções objetivam traduzir ou criar instrumentos. No Brasil, pesquisadores visam validar instrumentos para avaliação do reconhecimento de expressões faciais e adaptar transculturalmente, como é o caso do Teste de Conhecimento Emocional (EMT) realizado por Andrade et al. (2014), aplicado em 50 crianças do município de Salvador de três a seis anos de idade, que apresentou boa validade de critério e consistência interna. O EMT é o único instrumento validado para avaliação do reconhecimento de expressões faciais no Brasil, porém, se aplica para até indivíduos de seis anos de idade.

Na literatura, existem diversos trabalhos resultantes da criação e tradução de ferramentas para avaliação de reconhecimento de emoções, como Aguiar et al. (2016), desenvolveram o Teste de Reconhecimento de Emoções em Face Infantil (TREFI) e técnica de morphing, com 28 conjuntos de imagens, com seis fotografias referentes às diferentes intensidades emocionais com 28 crianças de 7 a 11 anos de idade, ambos os sexos. Pinto (2017), realizou a adaptação do Test of Emotion Comprehension para avaliação do reconhecimento das emoções, compreensão das causas externas das emoções, controlar as experiências, entre outros com 6 crianças, 16 meninas e 20 meninos de 4 anos e 9 meses e 5 anos e 3 meses. Pradi et al. (2016), criou a ferramenta computacional (FaceTrainer) com 30 atividades, 24 de reconhecimento com imagem, vídeo e áudio e seis produções de expressões faciais e avaliou 10 crianças com transtorno do espectro autista de 7 a 14 anos. Leime et al. (2013), avaliou o reconhecimento de expressões faciais por meio do software NimStim Face Stimulus Set com 21 crianças, 19 adultos e 9 idosos.

Celdrán Baños et al. (2012), avaliou o reconhecimento de emoções com questionários de 24 itens sobre reconhecimento emocional em imagens e situações contextuais para 75 alunos com idade entre 6 e 7 anos. Machado et al. (2012), com a versão portuguesa do Teste de Conhecimento das Emoções, utilizando fantoches com faces das emoções básicas primárias para 160 crianças com idades entre os 41 e os 73 meses; Romão (2016), com o Teste PERCEVAL-v. 2.0 para avaliar a capacidade de perceber, expressar e valorizar emoções das crianças em idade pré-escolar designado em 374 crianças de 3 a 6 anos.

Em Portugal, também foram realizados estudos, como é o caso da pesquisa para avaliação de um Programa de Desenvolvimento do Conhecimento Emocional, a partir de um design experimental de pré e pós-teste. Participaram 25 crianças de educação pré-escolar entre 5 e 6 anos e foi utilizada a Escala de Avaliação do Conhecimento Emocional (EACE). Os resultados evidenciaram um aumento significativo do conhecimento emocional entre o pré-teste e o pós-teste, ocorrendo os progressos mais significativos nas dimensões comportamentos emocionais e situações emocionais (Pereira et al., 2014).

Há também estudos que avaliam o reconhecimento de emoções por adultos, como exemplo, o de Costa-Vieira e Souza (2014), que traduziram e adaptaram a bateria Florida Affect Battery de avaliação de expressões faciais e prosódia emocional de 21 e 33 anos, no qual não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre o desempenho da amostra brasileira e da amostra estadunidense, evidenciando um bom reconhecimento de expressões faciais e prosódia emocional.

Alguns estudos utilizam ressonância magnética funcional (fMRI), como o caso de Quevedo et al. (2018), com a Tarefa de reconhecimento facial, com imagens emocionais (felizes, tristes, neutras) do próprio rosto ou o rosto de outro jovem para 81 adolescentes, com depressão e controles saudáveis.

Tendo em vista os instrumentos e pesquisas apresentadas acima, nota-se a importância da inclusão de tarefas para avaliação do reconhecimento de emoções em baterias de avaliação neuropsicológica, de modo que, pode auxiliar no diagnóstico diferencial entre diversos quadros, indicando de forma preliminar o comportamento social e da funcionalidade, além de auxiliar para planejamento e avaliação da eficácia de tratamentos e identificação da prosopagnosia, ou seja, incapacidade de reconhecer faces (Rodrigues et al., 2008).

Os processos mentais que são responsáveis pelas interações sociais entre os indivíduos são abordados pela teoria da cognição social, sendo esta uma teoria relevante para o entendimento da cognição social. Como parte do processo mental está o reconhecimento das emoções faciais, pois permite identificar um comportamento de sociabilidade mais apropriado conforme a situação. Por esta razão, fica demonstrada a necessidade da criação e desenvolvimento de ferramentas computacionais que sirvam de suporte para o desenvolvimento das habilidades de cognição (Raposo et al., 2020).

Cabe destacar que na literatura existem poucos trabalhos que utilizam técnicas computacionais para análise da percepção emocional em escolares com um grupo de pré-termo. Alguns estudos na área de escolares, mostram algumas técnicas de estímulos de aprendizagem baseada em emoção (Gottardo e Pimentel, 2018). Trabalhos como Montagna e Nosarti (2016), realizam estudos utilizando recursos de mídias como técnicas de estímulos, porém nos trabalhos citados não foram apresentadas técnicas computacionais voltadas ao reconhecimento de emoções em prematuros.

Alguns ambientes tentam detectar quando o aluno está frustrado e encoraja-o a continuar estudando (d Baker et al., 2006). A utilização de objetos e virtuais e diferentes animações para uso pedagógico, são capazes de interagir e demonstrar afetividade com base nas emoções dos alunos (Jaques et al., 2003). A construção de um sistema de detecção de emoções, permite avaliar em que medida as propostas teóricas explicam a competência cotidiana das pessoas para compreender emoções (Cowie et al., 2001).

No entanto, constatou-se a carência de instrumentos padronizados e as limitações para avaliar o reconhecimento de emoções em nascidos a termo e pré-termo. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de uma bateria computadorizada denominada Bateria de Avaliação Computadorizada de Reconhecimentos de Emoções (BACRE-I) e a utilização em escolares de crianças de 8 a 12 anos. A bateria será composta por seis fases (com diferentes tipos de mídias), além de registrar a interpretação das crianças quanto as emoções representadas, também registra as emoções expressadas. Além disso é gerado um mapa de calor por um método de rastreamento ocular.

Este trabalho foi realizado em parceria com o laboratório de neuropsicologia (Labneuro) do departamento de psicologia da Universidade Federal do Paraná (DEPSI-UFPR). Todos os procedimentos descritos nesta pesquisa foram previamente aprovados pelo comitê de ética e encontra-se no Apêndice (D). A aplicação foi para 82 participantes de 8 a 12 anos de idade, de ambos os sexos, matriculados do 2º ano ao 7º ano do ensino fundamental de escolas públicas.

1.1 OBJETIVOS

Esta seção apresenta o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho.

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é desenvolver uma bateria de avaliação computadorizada de reconhecimentos de emoções (BACRE-I) e a utilização em escolares.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Efetuar uma revisão de literatura sobre ferramentas computacionais que focam no reconhecimento de emoções, rastreamento ocular e avatar;
- Especificar e desenvolver uma bateria de avaliação computadorizada de reconhecimentos de emoções e a utilização em escolares;
- Verificar a performance da ferramenta através de um experimento em um grupo de escolares nascidos pré-termo (grupo experimental) e a termo (grupo controle);
- Contribuir para a evolução do conhecimento na área de ferramentas computacionais aplicadas na psicologia;
- Desenvolver uma ferramenta para auxiliar profissionais da psicologia, neuropsicologia e afins;
- Documentar o processo de produção, análise e aplicação, registrando problemas e desafios para que possa ser utilizado como base para outros projetos ou profissionais da área;
- Registrar dados as quais vão ser analisados pela psicóloga, tais como: a) correlacionar se houve diferença no reconhecimento de acordo com a idade; b) quais emoções foram reconhecidas com mais facilidade/ dificuldade; c) qual foi a precisão total e a precisão por fase; d) se houve diferença no reconhecimento de imagens/vídeos de homens ou mulheres nos estímulos; e) se houve diferença no tempo que cada um demorou em cada fase e no total;
- Analisar os dados e métricas obtidos no experimento.

1.2 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Este documento está organizado de acordo com a estrutura a seguir:

- Primeiramente, serão descritos os objetivos 1.1;
- Na Seção 2, será apresentada a fundamentação teórica por parte da psicologia, expressões faciais, rastreamento ocular, criação de avatar 3d e métodos computacionais relacionados;
- Na Seção 3, contempla as especificações da ferramenta computacional e suas funcionalidades;
- Na Seção 4, a descrição da metodologia, relatando sobre os experimentos, estudo piloto, configuração do ambiente, sua organização e sobre o cronograma estipulado;
- Na Seção 5, apresenta os resultados obtidos;
- Na Seção 6, a conclusão seguida das referências bibliográficas e Apêndices.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo, tem o objetivo de apresentar as informações necessárias para o entendimento do contexto no qual o sistema computacional proposto nesse trabalho será utilizado: i) 2.1 Apresenta informações sobre características de crianças que nasceram a termo e pré-termo; ii) 2.2 Apresenta um breve conceito sobre funções executivas; iii) 2.3 Apresenta o reconhecimento de emoções e informações sobre a Affectiva; iv) 2.4 Apresenta técnicas de rastreamento ocular e suas limitações; e v) 2.5 Apresenta o conceito e metodologia da criação do avatar 3d; vi) 2.6 Apresenta métodos computacionais existentes na literatura que sejam relacionados a 2.6.1 Análise de emoções em crianças. Mais detalhes de cada uma dessas fases são apresentados em suas subseções.

2.1 NASCIMENTO A TERMO E PRÉ-TERMO

O recém-nascido pode ser classificado em pré-termo (menos de 37 semanas de gestação), a termo (entre 37 e 42 semanas de gestação) e pós-termo (com mais de 42 semanas). Com relação ao peso, são considerados de baixo peso bebês na faixa de 2.500g ou abaixo, classificado em subgrupos de muito baixo peso (<1.500g) e extremamente baixo peso (<1.000g) (Marturano, 2004).

As características de alguns dos bebês prematuros são: hipotonia muscular global, imaturidade do padrão flexor e orientação na linha média diminuída, falta de competência dos grupos musculares, necessidade do uso de ventilação mecânica por um longo período e desequilíbrio entre a ação dos músculos flexores e extensores e pela ação da gravidade sobre o bebê com tônus global diminuído (Biazus et al., 2016).

Quanto menor a idade gestacional mais fina e lisa é a pele do pré-termo, sendo que nos fetos extremamente prematuros tem aspecto gelatinoso. A orelha tende a ser chata e disforme e quanto mais prematuro menos marcas são encontradas na planta do pé. A atenção e percepção podem ser menos desenvolvidas, pois se estabelecem a partir de 30 e 32 semanas (Miura e Procianoy, 1997).

Quanto às funções comprometidas devido às alterações cerebrais, podem estar presentes déficits relacionados ao quociente de inteligência, memória, capacidade para cálculos, função cognitiva global, desenvolvimento psicomotor, aprendizado, linguagem, habilidades e coordenação visomotora, planejamento, pensamento racional e associativo e atenção (Zomignani et al., 2009).

Os distúrbios motores são decorrentes do período em que o bebê prematuro permanece com baixa saturação de oxigênio no sistema nervoso central, o que leva a hipóxia, que ocasiona a síndrome hipóxico-isquêmica, hemorragia intraventricular, hipoglicemia, gerando a morte celular dos neurônios do local afetado (Gonçalves, 2012).

Os recém-nascidos pré-termo de baixo peso correm risco de desenvolver déficits cognitivos leves e distúrbios comportamentais (ansiedade, baixa autoestima, características depressivas, comportamento de oposição, introversão e comportamento estereotipado) na primeira infância ou idade escolar (Fan et al., 2013).

Assim sendo, a compreensão sobre as consequências da prematuridade e as formas de minimizar os seus efeitos a longo prazo é urgente, para promoção da qualidade de vida de cada indivíduo e pelas repercussões ocasionadas (Doellinger et al., 2017).

2.2 FUNÇÕES EXECUTIVAS

A importância de abordar funções executivas neste trabalho se dá ao grupo à qual será aplicada a BACRE-I, que podem apresentar algumas características apresentadas abaixo.

As Funções Executivas (FE) englobam uma série de competências inter-relacionadas e de alto nível de processamento cognitivo, cujo impacto se reflete no funcionamento afetivo-emocional, motivacional, comportamental e social (Uehara et al., 2016).

O termo "funções executivas" é abrangente, classificadas em frias e quentes, inclui funções como planejamento, memória operacional, inibição e flexibilidade mental. Na região dorsolateral pré-frontal é importante na mediação das funções executivas frias, como o planejamento mecanicista, a resolução de problemas ou o raciocínio verbal, que são processos psicológicos que envolvem lógica e análise crítica. Enquanto o córtex pré-frontal ventromedial ou orbitofrontal medeia as funções executivas quentes, como as interpessoais, comportamento social e a interpretação de emoções complexas durante a interação social que são impulsionados pela emoção (Chan et al., 2008).

Notadamente, o controle inibitório envolve ser capaz de controlar a atenção, o comportamento, os pensamentos e emoções para anular uma forte predisposição interna ou atração externa e fazer o que é mais apropriado ou necessário, ou seja, fundamental para realizar uma tomada de decisão durante a utilização da avaliação (Diamond, 2013). Surge entre 7 e 8 meses de idade, mediada pelos córtices pré-frontal dorsolateral e orbital (Uehara et al., 2016). Com o aumento da idade, ocorre uma melhora significativa do controle inibitório, de modo geral, as crianças de seis anos apresentam, em média, respostas lentas quando comparadas às respostas das crianças de oito anos (Lemes e Rossini, 2014). Assim, o desenvolvimento de habilidades de controle inibitório é vital para as crianças, para o convívio no ambiente social. Portanto, é importante identificar crianças com controle inibitório ruim, para revelar possíveis pontos de partida para programas de treinamento para crianças em risco (Hüning et al., 2017).

A prematuridade com muito baixo peso ao nascer, está associada a déficits cognitivos ao longo da vida, inclusive na função executiva e alterações persistentes nas estruturas corticais e subcorticais (Sripada et al., 2018).

2.3 RECONHECIMENTO DE EMOÇÕES

Um dos principais meios de comunicação é o rosto através do qual, as pessoas são capazes de comunicar, voluntaria ou involuntariamente, informação a respeito de seu estado emocional (Uribe-Quevedo e dos Reis, 2015). O rosto é rico em potencial comunicativo, ocupa o primeiro lugar das zonas do corpo na comunicação dos estados emocionais, é a fonte de informações sobre as pessoas. O ser humano utiliza o rosto como um regulador das conversações, abrindo e fechando canais de comunicação, complementando e qualificando outros sinais não verbais emitidos em substituição a mensagens verbais (Silva e Silva, 1995).

Os rostos desempenham papéis importantes na vida social de humanos. Além de rostos reais, também há os vários rostos de desenhos animados que transmitem estados emocionais básicos através de expressões faciais (Zhao et al., 2019).

A detecção de expressões faciais emocionais é um estágio inicial no processamento consciente da expressão facial. A detecção adequada desempenha um papel importante na compreensão efetiva de seus estados emocionais, na regulação do comportamento social e na criação e manutenção de relacionamentos sociais (Sato et al., 2017). A expressão emocional do indivíduo pode revelar dados importantes sobre como este percebe e se relaciona com o mundo (Miguel, 2015).

As habilidades do processamento de informações emocionais e sociais, é denominada como cognição social. É um processo que permite tanto humanos como animais interpretar adequadamente os sinais sociais e responderem de maneira apropriada. Os seres humanos em diferentes culturas desenvolvem uma capacidade semelhante para reconhecer os sinais emocionais de diversas expressões faciais (Leppänen e Nelson, 2009).

De acordo com Ekman e Cordaro (2011), existem evidências de universalidade das seguintes emoções:

- **Raiva:** resposta à interferência na busca de um objetivo que interessa. Pode ser desencadeada por alguém tentando prejudicar (física ou psicologicamente), envolve também o desejo de ferir o alvo;
- **Medo:** resposta à ameaça de dano, físico ou psicológico. O medo ativa os impulsos para congelar ou fugir;
- **Surpresa:** resposta a um evento inesperado súbito;
- **Tristeza:** resposta à perda de um objeto ou pessoa à qual você está muito ligado;
- **Repulsa/Nojo:** repulsa pela visão, cheiro ou gosto de alguma coisa; também pode ser provocado por pessoas cujas ações são revoltantes ou por ideias ofensivas;
- **Desprezo:** sentir-se moralmente superior a outra pessoa;
- **Felicidade:** sentimentos que são apreciados, que são procurados pela pessoa.

Os recém-nascidos prematuros apresentam menor ocorrência de movimentos de orientação para estímulos naturais e distorcidos. Recém-nascidos a termo apresentaram preferência por faces naturais e um número maior de orientações para o estímulo, tanto para faces naturais quanto para faces distorcidas (Pereira et al., 2017).

Quanto maior o grau de prematuridade, menor o peso e maior o número de dias de internamento, verifica-se que os pais dão mais prioridade a comportamentos de estimulação e menos as questões sociais e a disciplina (Guardiano et al., 2017).

2.3.1 Expressões Faciais

As emoções fazem parte do nosso dia a dia desempenhando um papel fundamental e o rosto é um dos canais mais ricos de expressão. Nos últimos 20 anos, tem havido um interesse crescente na comunidade de visão computacional em algoritmos de análise automatizada de imagens faciais. Isso foi impulsionado por aplicativos em animação, pesquisa de mercado, direção autônoma, vigilância e edição facial, entre outros (De la Torre et al., 2015).

Os métodos de reconhecimento de expressão também podem ser agrupados em estáticos e dinâmicos. Modelos estáticos avaliam cada quadro de forma independente, usando técnicas de classificação como redes neurais. Mais recentemente, arquiteturas de aprendizado profundo foram usadas para executar conjuntamente a extração e reconhecimento de recursos. Essas abordagens geralmente usam o pré-treinamento, uma etapa de treinamento não supervisionada em camadas que permite o uso de conjuntos de dados muito maiores e não rotulados (Chavan e Kulkarni, 2013). Bancos de dados com uma quantidade expressiva de imagens rotuladas é utilizado para treinamento de alguma dessas redes, o banco de dados Cohn-Kanade foi lançado com o objetivo de promover pesquisas para detectar automaticamente expressões faciais individuais. Desde

então, o banco de dados Cohn-Kanade tornou-se um dos bancos de testes mais amplamente utilizados para desenvolvimento e avaliação de algoritmos (Lucey et al., 2010).

Métodos de rastreamento de características faciais e análise foram desenvolvidos no decorrer do tempo. A análise inclui tanto a medição de movimento facial e reconhecimento da expressão. Sendo necessário um banco de ensaio grande e representativo para avaliar diferentes abordagens (Kanade et al., 2000).

A classificação por computador das expressões faciais requer grandes quantidades de dados e esses dados precisam refletir a diversidade de condições observadas em aplicativos reais. Conjuntos de dados públicos ajudam a acelerar o progresso da pesquisa, fornecendo aos pesquisadores um recurso de referência (McDuff et al., 2013).

Para este trabalho foi utilizado a Affectiva, com o objetivo de identificar as emoções do usuário. Com uma webcam comum, foi possível detectar marcos faciais na imagem automaticamente usando o Software Development Kit (SDK) da Affectiva. A abordagem é baseada em característica geométrica, usada para extração de características. A distância entre os pontos de referência é usada como um recurso, e para selecionar um conjunto ótimo de características o método de força bruta é utilizado. O sistema proposto utiliza algoritmo de rede neural para a classificação e reconhece 6 (respectivamente 7) expressões faciais, ou seja, raiva, repulsa, medo, alegria, tristeza, surpresa e neutro (Magdin e Prikler, 2018).

O kit de ferramentas pode codificar automaticamente as expressões de várias pessoas simultaneamente. O kit de ferramentas está disponível e o sistema é treinado com um grande conjunto de dados de expressões faciais e tem sido otimizado ao longo dos anos oferecendo um enorme potencial para o design de novas interfaces que respondem aos usuários, fazendo uso de redes neurais profundas para analisar o rosto em um nível de pixel assim classificando expressões faciais e emoções (McDuff et al., 2016).

O sistema de identificação funciona com 4 componentes. i) detecção da face e dos landmarks facial; ii) extração do recurso de textura do rosto; iii) classificação da ação a qual o rosto está realizando; iv) modelagem da expressão emocional (McDuff et al., 2016).

As emoções a qual foram aplicadas no sistema computacional proposto foram as expressões de emoção (raiva, alegria, surpresa, neutro, medo e nojo), sendo baseadas em combinações de ações faciais. Essa codificação foi construída sobre o sistema de codificação de ação facial emocional EMFACS (Friesen e Ekman, 1978). As expressões de emoção recebem uma pontuação semelhante de 0 (ausente) a 100 (presente) e são armazenadas conforme figura 3.11.

Existem diversas ferramentas de reconhecimento de emoções disponíveis para a utilização de forma gratuita ou paga. As opções de maior relevância são: Kairos, CrowdEmotion, Affectiva, Beyond Verbal, PointGrab, nViso, Eyeris, Intel RealSense, Realeyes, the Affective Computing Company, Elliptic Labs, SoftKinetic, Sension e Gestigon. Em um teste de performance conforme figura 2.1, onde foram utilizados dois critérios de notas, sendo uma pelo autor e a outra pelos usuários. A Affectiva se mostrou a opção mais viável entre as primeiras colocadas (Technology, 2021). A Affectiva ficou entre as primeiras colocadas sendo uma ferramenta com muitas funcionalidades de livre utilização com constante evolução e atualização no banco de dados de imagens. A fácil integração com o Unity 3d também foi levada em consideração para a utilização na BACRE-I e também mostrou uma performance leve, com alto índice de acertos.















AFFECTIVE COMPUTING SOFTWARE			PAT INDEX™
	Kairos	7.5 7.4	95
	Beyond Verbal	8.5 7.8	67
	Eyeris	7.5 2.1	55
	the Affective Computing Company	7.9 8.6	50
	Sension	7.5 8.3	47
	CrowdEmotion	9.5 7.7	81
	PointGrab	8.0 7.1	59
	Intel RealSense	7.8 8.5	52
	Elliptic Labs	7.9 8.3	48
	Gestigon	7.5 8.7	45
	Affectiva	8.3 6.2	69
	nViso	8.1 6.4	55
	Realeyes	8.0 8.6	50
	SoftKinetic	7.8 8.4	47

Figura 2.1: Comparativo de performance por Technology (2021)

2.4 RASTREAMENTO OCULAR

Uma das metodologias utilizadas atualmente para a avaliação dos processos de reconhecimento de expressões faciais é o rastreamento ocular, sob a hipótese de que alterações na exploração visual estejam relacionadas com o baixo desempenho no reconhecimento de expressões faciais, o que fica evidente em boa parte das pesquisas (Vieira, 2015). Verificou-se no estudo com adolescentes do sexo masculino com transtorno do espectro do autismo - TEA ou transtorno opositivo desafiador - TOD, que adolescentes com TEA olham menos para os olhos em expressões emocionais amedrontadas, zangadas, felizes ou neutras e demoram significativamente mais tempo para fixar nos olhos de rostos medrosos em comparação com o TDO (Bours et al., 2018).

A técnica de rastreamento ocular, consiste no monitoramento da posição relativa dos olhos durante tarefas que envolvem a visualização de estímulos visuais, sejam eles imagens, objetos ou textos escritos. Esse monitoramento, é realizado por equipamentos completamente não invasivos, como os rastreadores de mesa ou por aparatos com excelente acurácia e precisão (Forster, 2017).

Trabalhos com rastreamento ocular já vem sendo realizado a algum tempo, com o objetivo de identificar o local que o consumidor está olhando, assim conseguindo extrair características únicas (Ares et al., 2013). A precisão do equipamento é fundamental para que se consiga uma extração de maior precisão (Khushaba et al., 2013).

Atualmente, existem diferentes sistemas e tecnologias que medem os movimentos oculares para as mais diversas finalidades. As principais medidas obtidas com o uso da técnica são: fixações, sacadas, perseguição e dilatação pupilar. A partir dessas variáveis, é possível avaliar em qual local e por quanto tempo os indivíduos fixaram o olhar em determinados estímulos visuais estáticos ou dinâmicos, além do recrutamento momentâneo de recursos cognitivos e emocionais de acordo com as demandas da tarefa. Diferentes sistemas e tecnologias são capazes de medir os movimentos oculares, atualmente existem dois tipos disponíveis: montados na cabeça,

em que as crianças precisam utilizar um rastreamento ocular em amostras infantis acessório na cabeça; e os sistemas remotos que são totalmente não invasivos e registram o movimento ocular a distância, sendo integrados a um monitor (Balam e Osório, 2018a). Constatou-se na literatura, a carência de instrumento para avaliar o reconhecimento de emoções de modo apropriado e direcionado para avaliação de prematuros na fase escolar. Existem estudos dos efeitos do nascimento pré-termo no desenvolvimento e funções executivas, englobando fatores que prejudicam o desenvolvimento da criança, mas há necessidade de pesquisas avançadas do tema.

2.5 CRIAÇÃO DE AVATAR 3D

Estudo utilizando avatares já vem sendo realizados a algum tempo, com o foco de impactar positivamente os resultados motivacionais (por exemplo, autoeficácia, atitude, interesse) e afetivos (por exemplo, sentimentos de conexão, alívio de frustração). Com base no paradigma dos computadores como atores sociais (Reeves e Nass, 1996), há evidências significativas de que a influência social dos agentes antropomórficos é comparável à dos seres humanos (Baylor e Kim, 2009) ; (Ebbers, 2007).

O avatar pode ser um influenciador de maneira social, fazendo com que o usuário aprenda e replique o que ele está fazendo, motivando o usuário a replicar uma expressão que foi gerada de forma computadorizada. Existem várias vantagens na implementação de um agente antropomórfico, conforme descrito em Baylor e Kim (2009). É importante ressaltar que um agente pode estar disponível, quando for mais conveniente ou oportuno para o aluno. Conforme descrito em Baylor e Kim (2009), a disponibilidade de um agente sempre ativo como modelo social é vantajosa, dadas as dificuldades em contratar um mentor humano para treinar o aluno.

O potencial de acessar esses agentes em tempo real e personalizá-los para alunos individuais é algo notável, mas para projetá-los e construí-los é necessário tempo e recursos consideráveis. Curiosamente, enquanto um agente com maior funcionalidade computacional pode ser destacado como mais crível e semelhante ao humano, as pesquisas indicam que os alunos notam e interagem socialmente sendo influenciados por agentes antropomórficos, mesmo quando sua funcionalidade e adaptabilidade são limitadas para projetá-los e construí-los Baylor e Kim (2009) ; Guadagno et al. (2007); Rosenberg-Kima et al. (2007). Consequentemente, projetar agentes motivacionais está ao alcance de educadores, treinadores e todos os que desejam promover novas atitudes, mudar comportamentos ou influenciar positivamente os outros (Baylor, 2011).

Para o projeto, foi utilizado uma estrutura de ponta a ponta para modelar um avatar 3D a partir de uma única imagem de entrada para renderização em tempo real. Um modelo de rosto texturizado. A representação do cabelo foi retirada para não tirar o foco central das emoções. Todas as ilustrações são renderizadas em tempo real no Unity e a imagem do usuário é obtida através da fotografia que é capturada no momento da fase em questão (Hu et al., 2017).

2.6 MÉTODOS COMPUTACIONAIS RELACIONADOS

Essa seção apresenta uma revisão bibliográfica de alguns trabalhos existentes na literatura que utilizaram métodos computacionais para reconhecimento de emoções em crianças (Subseção 2.6.1).

2.6.1 Análise de emoções em crianças

Na literatura já existem trabalhos com foco na análise de emoções expressadas por crianças em relação a estímulos de multimídia adequados para a faixa etária (Pradi et al., 2016); (Jesher et al., 2018). Como a tese de mestrado do autor (Pradi et al., 2016), pela UFPR, na qual a análise de emoções faciais realizadas em crianças permite um estudo aprofundado sobre as percepções reduzidas, em decorrência do transtorno do espectro autista.

Ao treinar habilidades de reconhecimento e produção de expressões faciais em pessoas com transtorno do espectro autista, é importante definir quais expressões faciais serão utilizadas. Conforme mencionado previamente, transtorno do espectro autista apresentam limitações na formação da teoria da mente, decorrentes de dificuldades no reconhecimento e produção de expressões faciais. (Pradi et al., 2016, p. 12).

A escolha do público infantil na maioria dos trabalhos pesquisados pelo autor (Pradi et al., 2016), é consequência de uma incidência maior no número de casos de crianças com transtorno do espectro autista, uma doença cuja perspectiva na medicina limita-se apenas em análises clínicas. No trabalho abordado, o autor promove atividades dinâmicas e visuais, contendo introdução para exemplificar ao usuário os exercícios que serão realizados. Nos conteúdos de multimídia, os testes são realizados no computador, e as crianças monitoradas devem reconhecer nas imagens e vídeos a emoção que está sendo compartilhada na tela.

Para os autores (Jesher et al., 2018, p. 1249) “As expressões faciais desempenham um papel muito importante em nossa interação e comunicação com outras pessoas.” No artigo, os autores reconhecem uma nova forma de auxílio para o tratamento de Transtorno do Espectro Autista - TEA, a elaboração de um jogo criado para ajudar no entendimento e reprodução de expressões faciais. Através da criação de um avatar (personagem animado), para estimular a concentração e interação da criança. Para contribuir com o presente estudo sobre a importância da análise de emoções através de crianças, os autores Pavarini e de Hollanda Souza (2012) completam em seu trabalho, de que existe o reconhecimento real de crianças na diferenciação de aspectos de uma determinada situação. E da mesma forma, a identificação de casualidade entre comportamento e estado mental.

Os alunos que usam este sistema praticam menos jogos e os alunos que recebem muitos exercícios suplementares têm um aprendizado consideravelmente melhor do que o associado aos jogos na condição de controle ou em estudos anteriores. (d Baker et al., 2006, p. 1).

Uma característica muito importante a ser levada em consideração são as formas de treinamento empregadas nas ferramentas de reconhecimento e reprodução de expressões faciais de emoções. As formas de treinamento podem ser caracterizadas como identificação e produção. Na identificação, um estímulo é mostrado (podendo ser uma imagem ou vídeo) de uma expressão de emoção e o indivíduo faz uma relação entre o que foi apresentado e uma descrição representativa daquela emoção. Na produção, o indivíduo realiza, com seu próprio rosto, uma expressão de emoção equivalente ao estímulo exibido (Raposo et al., 2020).

Pode-se observar que diferentes trabalhos já abordaram o estudo de análise da resposta emocional dada por crianças a estímulos. Porém, conclui-se que não foi encontrado nenhum trabalho que abordasse de forma específica, uma ferramenta computacional para analisar o reconhecimento de emoções em escolares nascidos a termo e pré-termo.

3 ESPECIFICAÇÕES DA BACRE-I

A avaliação computadorizada foi desenvolvida com o objetivo de avaliar o reconhecimento de emoções de crianças de 8 a 12 anos e para tal a ferramenta utiliza diferentes recursos multimídia que são divididas em 6 fases utilizando imagem ilustrativa e vídeos. Além de apresentar o conteúdo, a ferramenta coleta informações entendidas e expressadas pelas crianças além do rastreamento ocular. Visando apresentar detalhes das especificações da ferramenta serão utilizadas as seções: i) 3.1 apresenta as etapas do desenvolvimento de cada fase da ferramenta; ii) 3.2 exibe todas as fases da ferramenta descrevendo a sua funcionalidade de forma individual. Mais detalhes são apresentados em suas subseções.

3.1 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO

A ferramenta foi composta por atividades para reconhecimento de emoções, produção de expressões faciais e rastreamento ocular. O teclado de computador foi utilizado para rotular as chaves de acordo com as expressões indicadas na tela e serve para responder ao teste. Durante a aplicação, quando o aluno demonstrou dificuldades na utilização do computador ou quanto as dúvidas referentes as funcionalidades do software o aluno teve a opção de responder verbalmente ao pesquisador que está aplicando o teste. Não foi fornecido nenhuma resposta ou reação de acerto ou erro. A avaliação com a ferramenta computacional tem a duração aproximada de 30 minutos, não há limite de tempo para execução, no entanto, o tempo é cronometrado e registrado.

A criação da ferramenta computacional incluiu 8 etapas: Etapa 1 - estudo do estado da arte; Etapa 2 - seleção de imagens, vídeos, sons e filmes com conteúdo considerado relacionado às seis emoções básicas, capaz de gerar tais emoções aos participantes durante a execução; Etapa 3 - Avaliação pelos juízes do conteúdo selecionado. Etapa 4 - Análise e seleção do conteúdo selecionado pelos juízes; Etapa 5 - Elaboração de uma apresentação em PowerPoint com as imagens, sons, vídeos e filmes para o estudo piloto; Etapa 6 - montagem da ferramenta computacional para execução do teste; Etapa 7 - elaboração do sistema de exportação dos dados; Etapa 8 - Utilização da ferramenta para pesquisa. Os detalhes de cada etapa serão apresentados com maiores detalhes nas subseções.

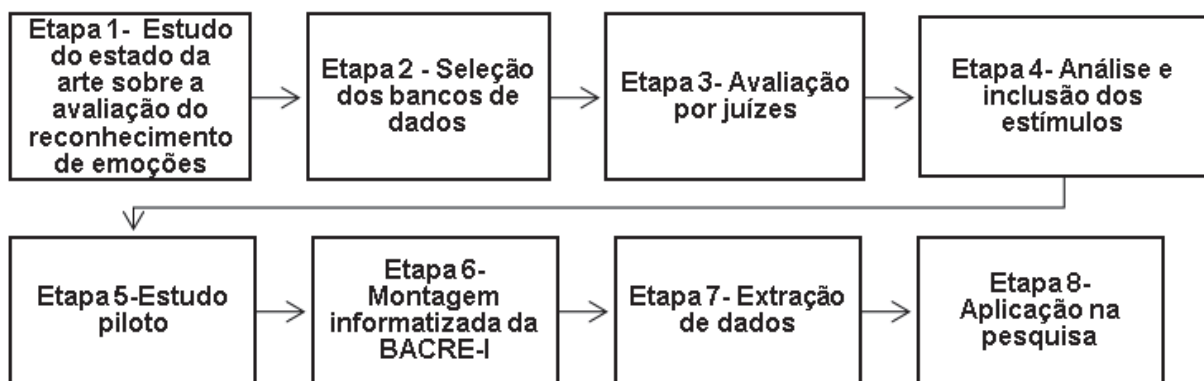


Figura 3.1: Procedimento do desenvolvimento

3.1.1 Etapa 1 - Estudo do estado da arte

A elaboração do projeto se iniciou com o estudo do estado da arte das ferramentas utilizadas na área da psicologia e computação. Fazendo o levantamento do que se tem de mais eficaz em hardware e software. Foi levado em consideração também as ferramentas com sensores mais precisos para o rastreamento ocular. Foram efetuados testes no laboratório com três tipos de sensores para rastreamento. Foram realizados também testes de algoritmos para reconhecimento de emoções e uma revisão sobre metodologia de desenvolvimento de software e prototipagem.

3.1.2 Etapa 2 - Banco de dados

Para realizar a seleção das imagens e vídeos, foi necessário uma revisão e análise dos bancos de dados públicos disponíveis e que se encaixasse no perfil que pudesse ser apresentado para o público delimitado. O banco de dados que se mostrou mais efetivo por mostrar uma padronização e ampla variedade de imagens foi o "The Karolinska Directed Emotional Faces" (Lundqvist et al., 1998). Para a seleção das imagens de idosos foi utilizado o database FACES (Ebner et al., 2010), que é composto por N = 171 faces naturalistas de mulheres e homens jovens, de meia-idade e idosos assim aumentando a diversidade da pré-seleção. Para a seleção de vídeo foi utilizado o banco de dados Ryerson Audio-Visual Database of Emotional Speech and Song (RAVDESS) (Livingstone e Russo, 2018), onde os atores interpretam uma única frase para cada expressão. Com o objetivo de aumentar a variedade foi selecionada uma canção disponível no serviço de streaming Youtube onde aparecem crianças expressando emoções (Shukla, 2015), onde alguns trechos foram recortados e adicionados na base utilizada A. Para a captura das expressões faciais das emoções, foram selecionados uma variedade de vídeos disponível de forma livre, direcionados para o público infantil. Todos os vídeos utilizados no projeto foram recortados e padronizado com o limite de 30 segundos de duração.

3.1.3 Etapa 3 - Avaliação por Juízes

A avaliação foi fundamental para selecionar os estímulos que gerou a bateria, optou-se pela avaliação dos juízes, para validar o material quanto a aparência e conteúdo. O grupo de juízes, constituiu-se por doze profissionais da área da psicologia, medicina e fonoaudiologia, com vivência no atendimento de crianças e adolescentes, responsáveis por preencher um questionário, com a emoção pertinente ao conteúdo exposto, para avaliar a relevância e representação de cada estímulo.

3.1.4 Etapa 4 - Seleção

Na Etapa 4 realizou-se a análise estatística da concordância e a inclusão de imagens e vídeos com o maior índice de aceitação. Nesse caso, para seleção do conteúdo, a linha de corte é de no mínimo 75% de concordância entre os juízes, tendo em vista que, é importante estimar o grau de confiabilidade entre os avaliadores, pois esse valor tem implicações importantes para a validade dos resultados do estudo, sendo que na diretriz típica encontrada na literatura para avaliar a qualidade da confiabilidade entre avaliadores com base em estimativas de consenso é que elas devem ser de 70%, já valores a partir de 90% são considerados altos (Stemler, 2004).

Após a análise pelos juízes, foram separadas as imagens e vídeos com o maior índice de aceitação.

3.1.5 Etapa 5 - Estudo piloto

Antes da elaboração e aplicação do software foi realizado uma simulação com as imagens e vídeos a qual foram separadas na etapa 3.1.4, chamado de estudo piloto 4.1.1. Este teste serviu para fazer o levantamento de requisitos necessário para uma melhor elaboração da ferramenta.

O estudo piloto também serviu para ter uma média do tempo total e mínimo de utilização da ferramenta, possibilitando uma melhor organização para a etapa de aplicação. A avaliação mostrou um tempo mínimo de 20 minutos com a duração máxima aproximada de 30 minutos.

Com o resultado do estudo piloto 4.1.1, foi possível levantar a eficácia das imagens e vídeos, foi possível também analisar quanto ao entendimento quanto a usabilidade da ferramenta e o tempo médio da execução de cada usuário.

As imagens do estudo podem ser conferidas no (Apêndice A).

3.1.6 Etapa 6 - Elaboração da ferramenta

A Etapa 6 contemplou a elaboração computadorizada da bateria, considerando todos os dados fornecidos pelas etapas anteriores. O sistema computacional apresentado foi desenvolvido utilizando a plataforma de desenvolvimento Unity 3D em sua versão 2018.2.15f1. E a biblioteca da Affective (Affdex) que utiliza um kit de ferramentas de reconhecimento de expressão facial em tempo real que pode codificar automaticamente as expressões, o sistema é treinado no maior conjunto de dados de expressões faciais do mundo sendo fundamental para identificar as emoções com a maior taxa de precisão possível (McDuff et al., 2016). Para o Avatar foi adquirido o (Blend Shapes Preset Tool Pro) que é um asset, pode ser adquirido para ser incluído de forma individual, sendo a representação de qualquer item que pode ser usado no projeto, interno ou externo do Unity. Utiliza um modelo tridimensional, com uma imagem padrão sem textura onde as emoções foram colocadas de forma manual. E para criar a texturização é utilizado em conjunto o SDK Kit de desenvolvimento de software da empresa AVATAR SDK itSeez3D (Hu et al., 2017). Para aplicar a camada de texturização sob o asset. Assim criando um Avatar do participante com emoções preestabelecido de forma aleatória.

Com todos os dados fornecidos pelas etapas anteriores, foi possível a elaboração da ferramenta computacional.

Antes de iniciar a o estágio de teste, foram agendadas duas crianças para a aplicação e levantamento de requisitos para a etapa de coleta.

3.1.7 Etapa 7 - Extração de dados

Na Etapa 7 planejou-se a extração de dados, a bateria foi projetada para exportar os dados para analisar e observar os dados de forma clara. A elaboração da exportação dos dados armazenados foi organizada em um formato de fácil entendimento para a interpretação dos dados, de uma forma que ficasse fácil de interpretar as informações. De modo que, a resposta do participante era armazenada automaticamente em um banco de dados, para as análises estatísticas, com relatórios individuais e totais sobre os erros, acertos de expressões faciais e tempo de duração. Com relação ao rastreamento ocular, um mapa de calor com a representação gráfica de dados dos valores individuais e do resultado foi gerado.

3.1.8 Etapa 8 - Avaliação da ferramenta

Na etapa 8 ocorreu a aplicação da bateria para 82 participantes de 8 a 12 anos de idade, de ambos os sexos, matriculado entre o 2º ano ao 7º ano do ensino fundamental de escolas

públicas. Todas as etapas utilizadas neste trabalho foram informatizadas, fazendo com que os procedimentos tivessem um ganho no tempo de aplicação e uma medida mais precisa. Também auxiliando na padronização das atividades sequenciais para todos os alunos, podendo estabelecer um maior rigor nas condições, fazendo com que a ferramenta tenha uma maior credibilidade (Capovilla, 2006).

3.2 INTERFACE E FUNCIONALIDADES

A ferramenta proposta é composta por 6 fases: i) 3.2.3; ii) 3.2.4; iii) 3.2.5; iv) 3.2.6; v) 3.2.7; e vi) 3.2.8; Incluindo a fase de treinamento 3.2.2, e a etapa de extração dos dados 3.2.9, informações sobre a interface e telas de instruções 3.2.1. Mais detalhes de cada uma dessas fases são apresentados nas subseções a seguir.

3.2.1 Interface e Instruções

Para desenvolver a interface da ferramenta foram realizadas reuniões para determinar e elaborar um layout que ficasse de acordo com o projeto. Foi levado em consideração o posicionamento dos botões na tela e cores a qual não tirasse o foco das funcionalidades do software. As instruções de cada fase foram analisadas para que fosse de um fácil entendimento para a criança, sendo de maneira clara e objetiva. O usuário só tem a possibilidade de avançar para a próxima etapa após o sistema liberar. Esse bloqueio foi pensado justamente pelo público serem crianças. Assim o usuário não pode avançar antes de concluir por completo a etapa proposta.

A figura 3.2 apresenta o diagrama de atividades da bateria, onde inicia-se pela apresentação e passa por um treinamento no início da aplicação. Esse treinamento pode ser repetido até o usuário se sentir confortável para iniciar o teste, porém, após iniciar as fases a atividade deve continuar de maneira ininterrupta. No momento em que termina a fase quatro, o sistema pergunta se quer tirar uma foto ou utilizar uma do sistema para gerar o Avatar, tendo em vista que algumas crianças podem não se sentir confortáveis para tirar foto. Ao término da fase seis, aparece na tela a opção de iniciar um novo teste em outro usuário, ou finalizar a mesma com uma tela de agradecimento.

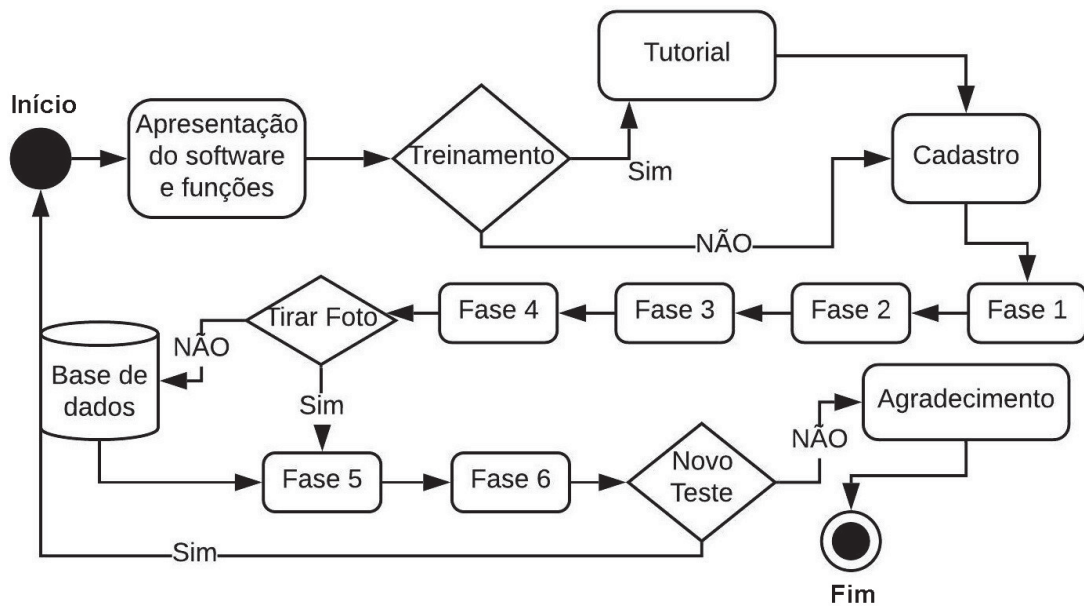


Figura 3.2: Diagrama de Atividades

O teste inicia com a tela de cadastro para preenchimento do nome, explicação disponível por meio da leitura e verbalmente pelo pesquisador sobre o treinamento e as fases, para entender a lógica de funcionamento da ferramenta. As instruções informam a importância de ter atenção para realizar o teste, a quantidade de fases, o conteúdo e o modo de selecionar a resposta.

● INICIAR SESSÃO

É OBRIGATÓRIO INICIALIZAR UMA SESSÃO ANTES DE REALIZAR O TESTE.
VOCÊ PODE OPTAR EM INICIALIZÁ-LA MANUALMENTE OU AUTOMATICAMENTE.

IDENTIFICADOR

CANCELAR

OK

Figura 3.3: Iniciar Sessão

● INSTRUÇÕES

OLHE COM ATENÇÃO PARA A TELA DO COMPUTADOR.
A ATIVIDADE TERÁ 6 FASES, COM IMAGENS, VÍDEOS, SONS E TRECHOS DE FILMES.

CANCELAR

OK

Figura 3.4: Instruções

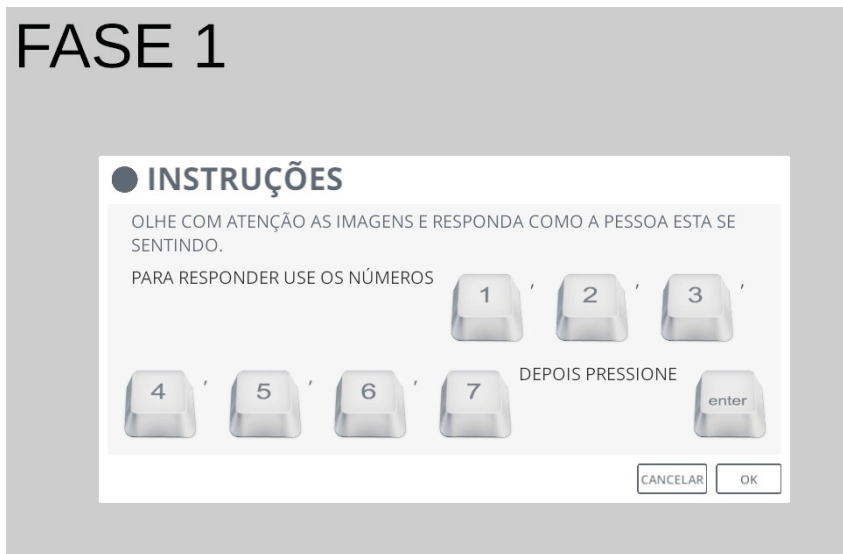


Figura 3.5: Instrução que antecede a fase 1

3.2.2 Fase de Treinamento

Está é a fase que antecede as outras, onde é realizado um treinamento onde os dados não são registrados. Sendo elaborada para o usuário se habituar com a ferramenta antes das fases principais, justamente para não atrapalhar o processo. Nesse momento a pessoa que está acompanhando a aplicação segue explicando como cada etapa funciona de forma verbal e visual. O treinamento, consiste em exercícios das 4 primeiras fases (imagens, sons, imagens dinâmicas e trecho de filmes (com análise de emoções)).

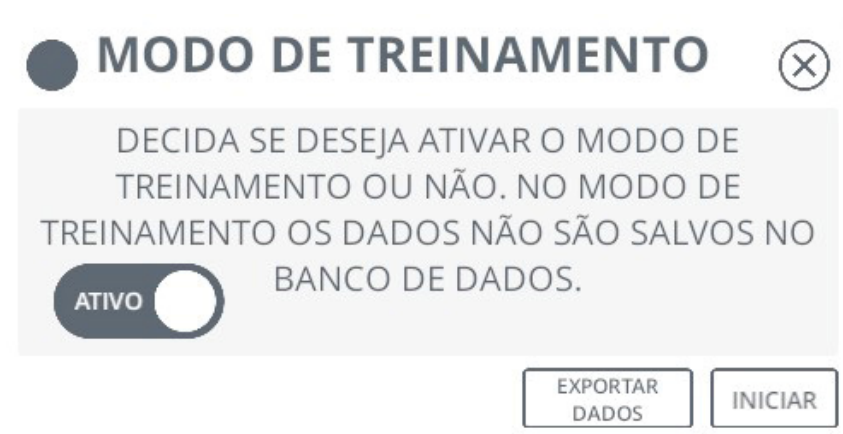


Figura 3.6: Fase do Treinamento

3.2.3 Fase 1 - Imagens estáticas

Após o usuário realizar o treinamento 3.2.2, pode iniciar o software de maneira ininterrupta. A fase é iniciada com a tela de instruções conforme imagem 3.6, após o usuário ler, pode avançar para a próxima tela de maneira manual. Esta fase é composta por imagens estáticas, 12 imagens diferentes de faces expressando emoções.

No lado direito da tela, conforme mostrado na figura 3.7, o usuário escolhe em todas as fases entre as opções feliz, triste, neutro, surpresa, raiva, medo e nojo. Utilizando o teclado numérico ou podendo simplesmente selecionar a opção tocando na tela, já que o notebook tem

uma tela sensível ao toque, mas a preferência é que se utilize somente o teclado numérico. O usuário pode mudar de opção quantas vezes achar necessário antes de clicar no botão que avança para a próxima etapa. Após escolher uma opção de resposta, deve clicar na opção "próxima" ou no "enter". Ao final de cada fase, uma nova instrução surge na tela solicitando que, a partir daquele momento, se observe a característica referente à fase.

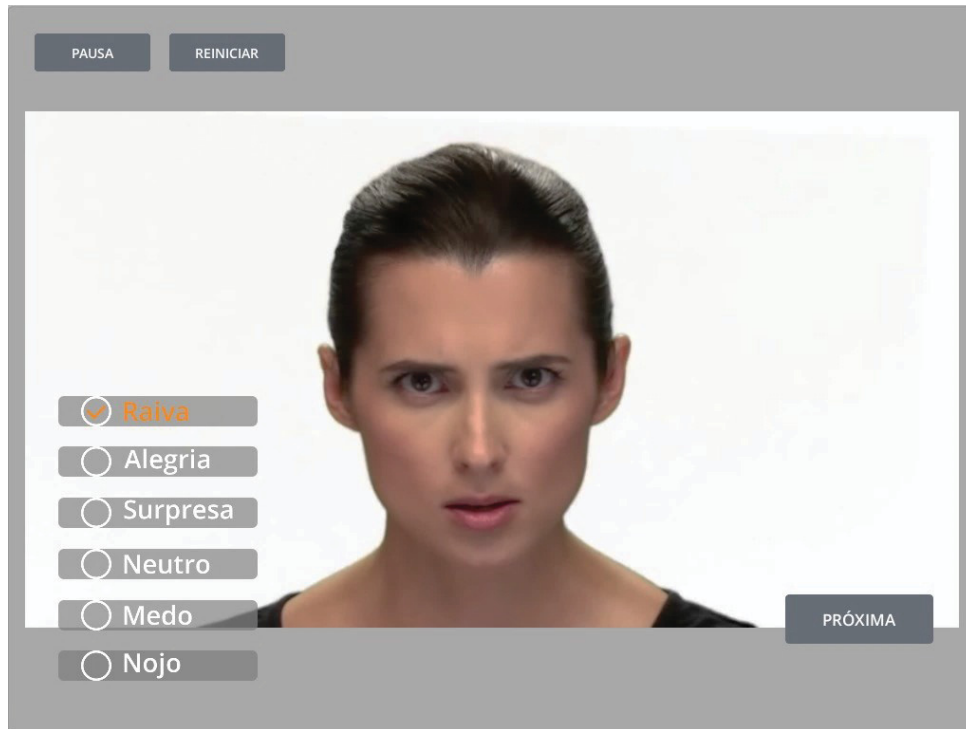
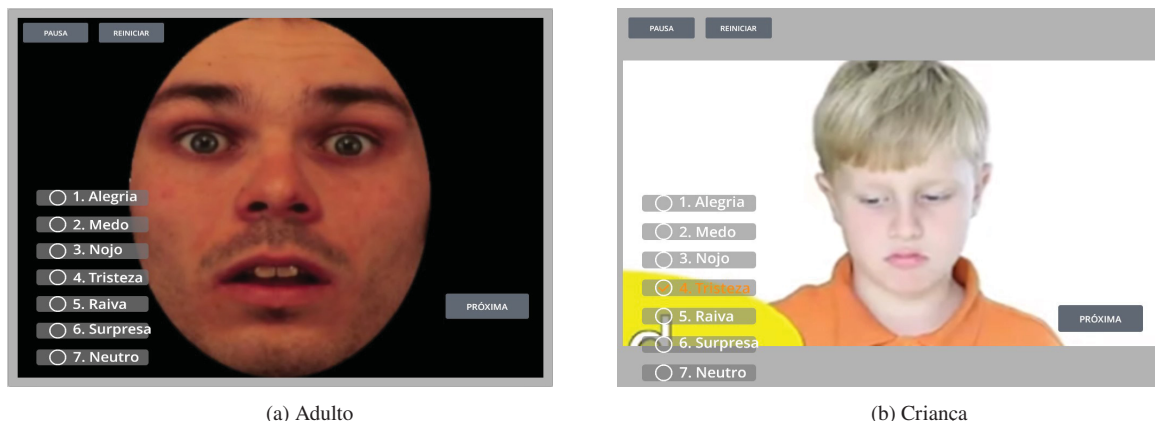


Figura 3.7: Interface da Ferramenta Computacional

3.2.4 Fase 2 - Imagens dinâmicas

Seguindo a sequência da ferramenta vem a fase 2, seguindo a mesma lógica de seleção da fase 1 3.2.3. Sendo composta por imagens dinâmicas (3D) com 18 vídeos. O usuário tem a opção de pausar e reiniciar o vídeo quantas vezes achar necessário antes de clicar no botão que avança para o próximo vídeo.



(a) Adulto

(b) Criança

Figura 3.8: Fase 2 com imagem dinâmica

3.2.5 Fase 3 - Nomeação das emoções em sons

Esta fase é formada por 6 sons, onde cada som representa uma emoção. O usuário após ouvir o som correspondente a emoção, seleciona a opção de acordo com o som reproduzido, podendo reiniciar para ouvir novamente, pausar e regular o volume para não ocasionar um desconforto auditivo. Após o término do som o botão avançar é liberado assim o usuário escolher a opção e avança para o próximo som.

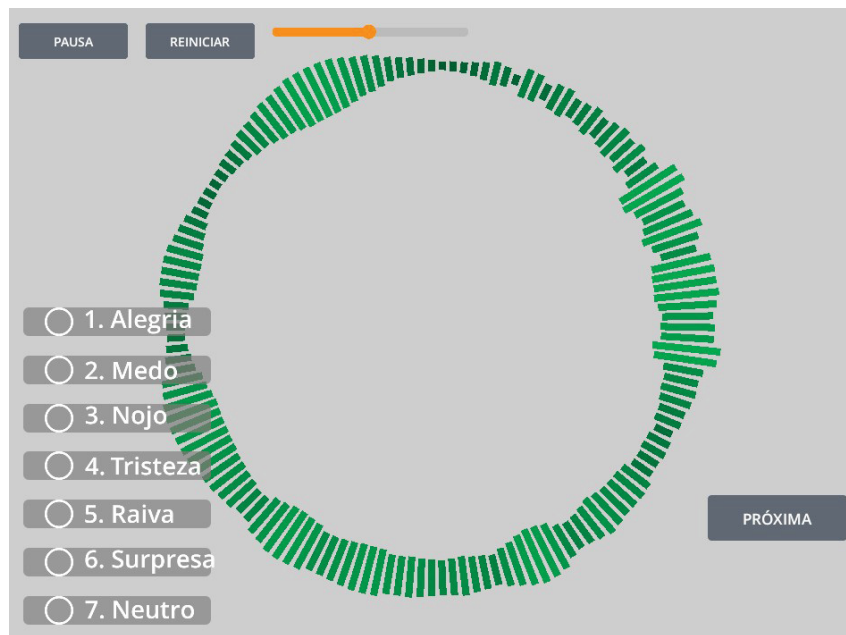


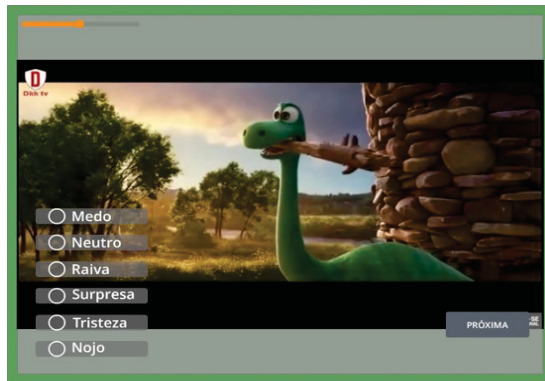
Figura 3.9: Fase 3 com som de uma emoção

3.2.6 Fase 4 - Captura das expressões

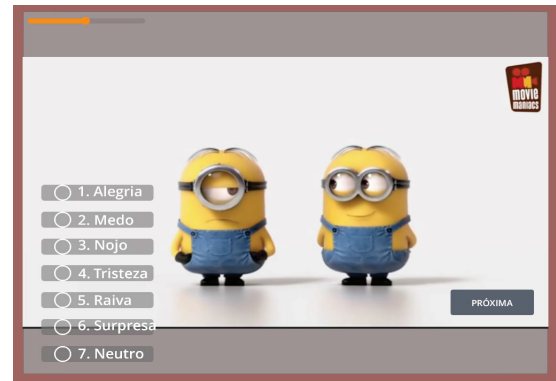
A fase de captura de expressões foi elaborada com 12 trechos de filmes de classificação livre e tem a duração de 30 segundos cada. Durante a reprodução do vídeo, a câmera posicionada de maneira frontal realiza a captura das expressões faciais emocionais do participante. Após os 30 segundos do vídeo, as opções aparecem na tela onde o usuário indica a emoção que sentiu, assim, identificando a percepção da emoção em si mesmo.

O algoritmo faz a verificação de 5 frames por segundo, essa quantidade tem um acerto suficiente para o projeto e também evita a lentidão da ferramenta. Para identificar a emoção do usuário é utilizado a Affectiva 2.3.1, a qual faz uso de uma rede neural para identificar os landmarks da face do participante e registrar suas emoções 3.11.

Caso o participante se movimente no momento da captura das emoções e acabe saindo da frente da câmera, a tela fica com a borda vermelha, facilitando para a pessoa que está auxiliando no momento da aplicação do teste possa reposicionar o participante até que a borda fique verde novamente, que é a indicação que a captura está ocorrendo de forma correta 3.10.



(a) Posição correta de captura



(b) Posição errada de captura

Figura 3.10: Momento de captura dos vídeos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	joy	fear	disgust	sadness	anger	surprise	contempt	engagement	created_at
2	0,001828531	0,006507582	0,375218451	0,051214218	0,002767643	0,276337832	0,208898216	0,091109812	25/10/2019 15:44
3	0,001809538	0,009312284	0,400686085	0,111967683	0,001676079	0,397359431	0,205780238	0,086740606	25/10/2019 15:44
4	0,001810986	0,008308771	0,401119798	0,087310396	0,001961179	0,354423761	0,197692826	0,086458802	25/10/2019 15:44
5	0,001802327	0,008942052	0,400214821	0,101409256	0,001766766	0,382379919	0,19832927	0,087559447	25/10/2019 15:44
6	0,00178004	0,011099673	0,398626268	0,158020034	0,001301944	0,477833241	0,194308802	0,090376452	25/10/2019 15:44
7	0,001816391	0,010773947	0,341182381	0,150380477	0,00136988	0,45819521	0,193539292	0,102539897	25/10/2019 15:44
8	0,001821189	0,009938048	0,354210973	0,128005102	0,001535297	0,422064722	0,193701372	0,097822376	25/10/2019 15:44
9	0,001822904	0,008612482	0,407421827	0,096718319	0,001870909	0,365712285	0,194617629	0,083781652	25/10/2019 15:44
10	0,001822666	0,007838518	0,4176009	0,078903854	0,002131639	0,332970053	0,195246607	0,081585214	25/10/2019 15:44
11	0,001822262	0,007077595	0,425626397	0,063353285	0,002452902	0,300741971	0,196289688	0,079919517	25/10/2019 15:44
12	0,00183129	0,005994078	0,427476078	0,043316819	0,00311959	0,254360557	0,196360797	0,080250748	25/10/2019 15:44
13	0,001862535	0,005395657	0,434146255	0,030583696	0,003817869	0,22856766	0,198750645	0,085110314	25/10/2019 15:44
14	0,002344962	0,007908629	0,471461564	0,029133033	0,003179382	0,343948752	0,22229068	0,138960347	25/10/2019 15:44
15	99,58360291	0,000198932	0,00194182	2,51E-05	4,31E-06	2,302136898	0,000165739	99,84074402	25/10/2019 15:44
16	99,89733887	0,002152069	0,002590036	6,85E-05	6,58E-07	24,55999756	0,000106823	99,92097473	25/10/2019 15:44
17	99,92366791	0,004897879	0,003464496	4,82E-05	5,94E-07	41,82354355	0,000106809	99,92098999	25/10/2019 15:44
18	99,92848206	0,004478059	0,003691781	2,43E-05	8,59E-07	39,48191071	0,000106836	99,92097473	25/10/2019 15:44
19	99,92977142	0,003459088	0,003774482	1,17E-05	1,31E-06	33,50398254	0,000106852	99,9209671	25/10/2019 15:44
20	99,92753601	0,00316603	0,003739895	8,82E-06	1,45E-06	32,00619507	0,000106779	99,92101288	25/10/2019 15:44
21	99,9269104	0,003837163	0,003808291	1,28E-05	1,12E-06	36,48982239	0,000106776	99,92101288	25/10/2019 15:44
22	99,92178345	0,003516992	0,003833308	8,65E-06	1,23E-06	35,44861221	0,000106773	99,92101288	25/10/2019 15:44
23	99,92028809	0,003243417	0,003877657	6,80E-06	1,37E-06	33,8854599	0,000106774	99,92101288	25/10/2019 15:44

Figura 3.11: Dados registrados pela Affectiva

Para uma melhor interpretação dos dados gerados pelo sistema, as informações registradas foram transformadas em gráficos com legendas e cores representando cada emoção 3.12. A cor vermelha representa alegria, preta medo, amarela tristeza, azul nojo, verde raiva e a cor bege surpresa. A emoção neutra não foi convertida para uma cor, já que não teve nenhum registro significativo. O limite de tempo imposto para cada animação é de 30 segundos. E a captura foi estabelecida para acontecer a cada 4 frames. Se mostrando mais eficaz após serem realizados alguns testes.

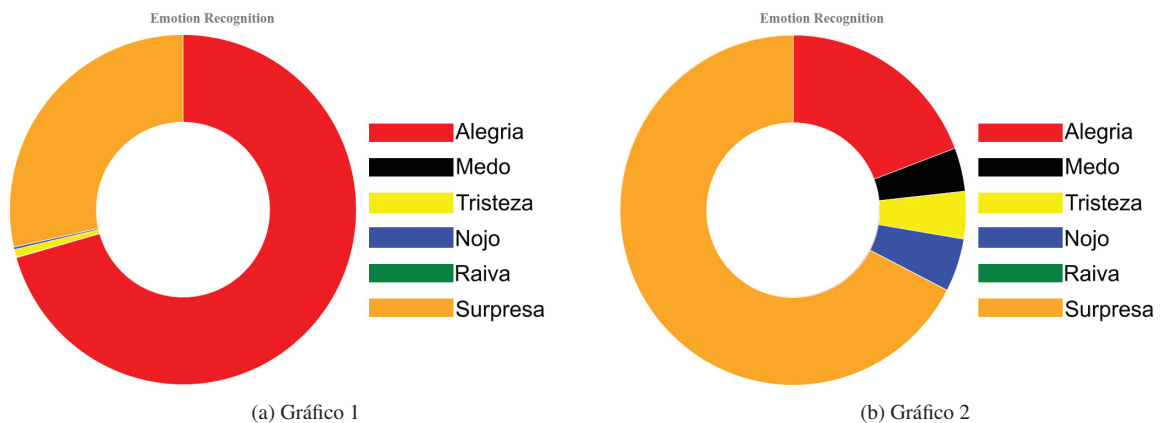


Figura 3.12: Conversão dos dados em gráfico

3.2.7 Fase 5 - Avatar 3D

Nesta fase, assim como as outras, também será possível escolher entre as emoções expressadas na tela contendo 6 itens. O diferencial é que um avatar é gerado pelo sistema, inicialmente o participante recebe a instrução para fazer uma expressão facial neutra e olhar para câmera, a qual captura os traços faciais para gerar o avatar, ou seja, um personagem gráfico semelhante ao usuário com a personalização em um corpo virtual.

Na fase abaixo é gerado um avatar automaticamente. Utilizando algumas características da pessoa em questão. Para manter o padrão e não desviar a atenção do usuário, o cabelo não é reproduzido. Essa fase foi idealizada para que a criança que tem dificuldade de se expressar, pudesse visualizar e reproduzir algumas expressões pré-determinadas pela ferramenta.

Na figura a seguir 3.13, é possível visualizar o momento em que a foto é capturada. O avatar é gerado em até 30 segundos, caso a foto não fique dentro do padrão da conversão, o sistema faz uma nova tentativa de captura.

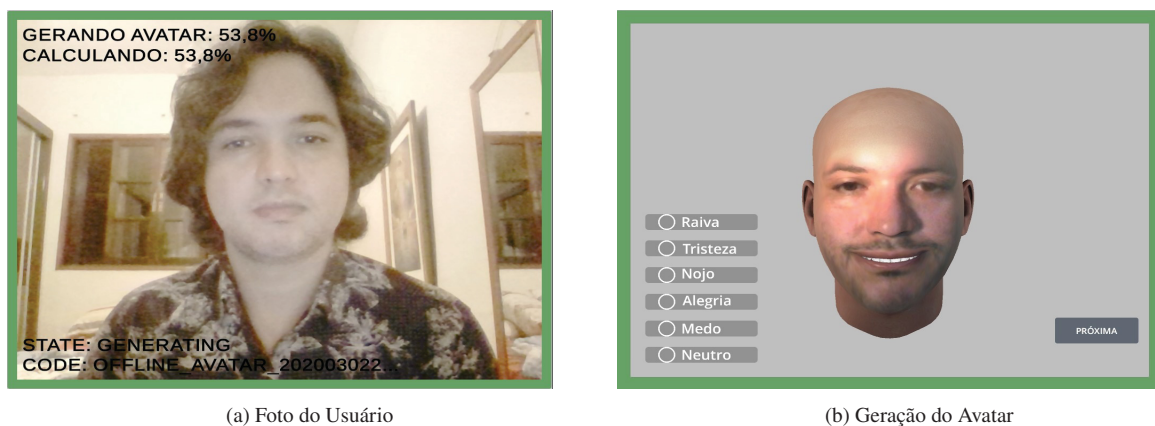


Figura 3.13: Transformando imagem do participante em avatar

Caso a criança participante se sinta desconfortável no momento da captura da foto, tem a opção de utilizar um avatar aleatório gerado pelo sistema conforme 3.14.

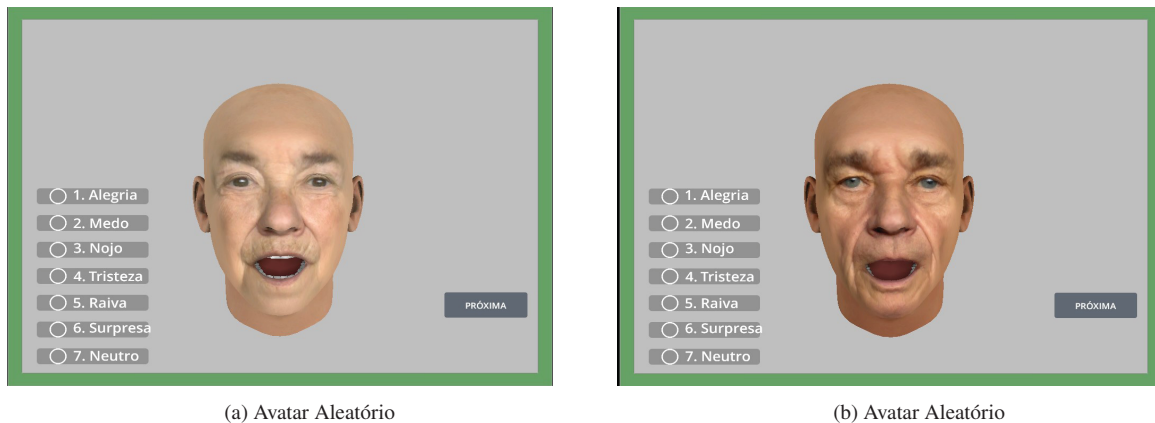


Figura 3.14: Utilizando avatar aleatório gerado pelo sistema

3.2.8 Fase 6 - Rastreamento ocular

A última fase é a 6, tem como objetivo verificar o padrão de fixação dos participantes nos estímulos e averiguar a hipótese de alterações na exploração visual relacionada ao desempenho no reconhecimento de emoções. Essa fase foi composta pelo rastreamento ocular ou eye tracking, utilizou um equipamento com sensores de alta precisão para não comprometer a abstração das informações durante a aplicação. Durante a realização desta fase, o dispositivo a qual está posicionado acima do notebook, emite padrões de reflexão nas córneas do usuário com a utilização dos sensores infravermelhos para capturar as coordenadas de posicionamento onde o usuário está olhando na tela e armazenando no banco de dados, assim posteriormente gerando um mapa de calor para melhor compreensão das informações. O participante nesse sentido foi orientado para prestar atenção somente na imagem e esperar que as opções apareçam na tela para não gerar uma distração. O rastreamento das coordenadas acontece até o momento que as opções de resposta aparecem. Em seguida, o participante escolhe uma opção para que seja registrado no sistema juntamente com os outros dados. As bordas da tela mudam de cor de acordo com a captura do equipamento utilizado, desta forma o participante é orientado para retornar a posição original. As coordenadas são geradas e armazenadas no banco de dados para ser transformado em um mapa de calor. Assim tendo um melhor entendimento para a interpretação na fase de análise das imagens.

O rastreamento das coordenadas ocorrem sem as opções aparecerem na tela 3.16. Após o registro das informações, as opções podem ser visualizadas pelo usuário onde ele escolhe a emoção correspondente a uma emoção para que seja registrado no sistema juntamente com os outros dados.

Assim como na fase anterior as bordas da tela também mudam de cor de acordo com a captura do equipamento utilizado, desta forma o usuário é orientado para retornar a posição original.

A fase de rastreamento contém imagens estáticas e dinâmicas 3.15.



Figura 3.15: Momento do rastreamento ocular

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	answer_ic x	y	value	created_at	file	type		
2	3027	186	206	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
3	3027	186	207	2	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
4	3027	185	206	3	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
5	3027	185	205	4	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
6	3027	278	231	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
7	3027	360	252	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
8	3027	415	265	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
9	3027	423	267	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
10	3027	426	270	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
11	3027	411	315	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
12	3027	405	335	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
13	3027	402	338	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
14	3027	401	340	2	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
15	3027	400	342	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
16	3027	403	342	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
17	3027	517	344	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
18	3027	564	343	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
19	3027	589	344	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
20	3027	597	346	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
21	3027	599	346	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
22	3027	594	344	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	
23	3027	560	344	1	24/07/2019 18:15	AM31SAS.jpg	EYETRACKING	

Figura 3.16: Coordenadas gerada pelo sistema

Para uma melhor interpretação dos dados gerados pelo sistema, as informações registradas pelas coordenadas foram convertidas em um mapa de calor. 3.17. Que é uma técnica de visualização de informações através de intensidades. Em virtude disso, é possível visualizar com uma maior facilidade os pontos que tiveram maior tempo de fixação.



Figura 3.17: Transformando coordenadas em mapa de calor

3.2.9 Extração de dados

A elaboração da exportação dos dados armazenados foi organizada em um formato de fácil entendimento para a interpretação dos dados, de uma forma que ficasse fácil de trabalhar em conjunto com a profissional parceira. A resposta do usuário é armazenada automaticamente em um banco de dados, para as análises estatísticas, com relatórios individuais e totais sobre os erros, acertos de expressões faciais e tempo de duração. Com relação ao rastreamento ocular, um mapa de calor com a representação gráfica de dados dos valores individuais e do resultado por quadrantes é gerado. Assim como os gráficos das emoções.

4 METODOLOGIA

Para realizar e validar a efetividade da ferramenta proposta, foram conduzidos estudos de casos com crianças de 8 a 12 anos, da cidade de Curitiba, regularmente matriculadas em escolas da cidade. Os experimentos foram conduzidos pelo grupo IMAGO de pesquisa com ênfase em processamento gráfico (visão computacional, computação gráfica e processamento de imagens) e informática em saúde realizando uma parceria com o Labneuro, o qual desenvolve trabalhos de pesquisa com objetivo de diagnóstico e intervenção em quadros de problemas neurológicos e/ou comportamentais, utilizando o mesmo grupo de crianças. As crianças passam por um conjunto de atividades e em seguida utilizam o software proposto neste trabalho.

Detalhes sobre os experimentos planejados serão apresentados nesse capítulo, juntamente com as demais atividades planejadas para o projeto. Para tal o restante desse Capítulo encontra-se organizado da seguinte forma: A Seção 4.1 apresenta detalhes do experimento realizado para validação do sistema proposto; A Seção 4.2 apresenta as atividades planejadas para o projeto e o seu cronograma de execução.

4.1 EXPERIMENTOS

Essa seção visa apresentar detalhes do experimento realizado. A subseção 4.1.1, apresenta detalhes do estudo piloto realizado para validar o ambiente experimental e também características do sistema proposto. A subseção 4.1.2, apresenta a configuração do ambiente utilizado nos experimentos. Detalhes da configuração dos experimentos são apresentados na Subseção 4.1.3

4.1.1 Estudo piloto

A etapa de criação de uma apresentação em PowerPoint composta de 12 imagens estáticas, 18 imagens dinâmicas, 6 sons e 13 trechos de filmes com concordância superior a 75% entre os juízes, classificadas sem repetir os atores, para reduzir o viés de adaptação objetivando a realização do estudo piloto. O estudo piloto serve para testar, avaliar, revisar e aprimorar os instrumentos, estipular a duração da aplicação, verificar possíveis falhas, uso de termos não compreensíveis aos participantes, ambiguidade de alguma instrução, procedimentos da utilização da ferramenta computacional, pontos fracos e problemas em potencial com as imagens e vídeos escolhidos para compor o instrumento e, assim resolver antes da implementação da pesquisa propriamente dita. Para a sua realização, a quantidade de participantes indicada é de 10% da amostra almejada como indica Canhota (2008), sendo assim, 10 participantes.

As imagens do material utilizado para aplicação do estudo piloto podem ser conferidas no (Apêndice A).

4.1.2 Configuração do ambiente

O ambiente é parte fundamental do teste, para que as crianças se sintam em um ambiente confortável e não evasivo para utilizar o software. Os experimentos foram aplicados em uma sala de aula em uma escola onde as crianças estudam. Essa sala foi escolhida de acordo com algumas especificações, já que os testes são aplicados de maneira sequencial e um aluno não pode visualizar a tela do outro.

A sala foi adaptada com alguns acréscimos de equipamento, assim como uma luminária para que as captações da imagem não fossem comprometidas, já que para o rastreamento de emoções tem uma efetividade maior quando a iluminação está equilibrada.

Para que o som do sistema não atrapalhasse os testes que estavam sendo realizados de maneira paralela, foi utilizado um fone de ouvido, assim o som ambiente não atrapalha a experiência e a ferramenta consegue ter uma efetividade maior.

O posicionamento do aluno também é fundamental para a captação dos estímulos visuais e para a gravação. A cadeira foi posicionada de maneira frontal ao notebook e o teclado para as respostas em um local onde o aluno não precisasse se mexer muito para realizar as respostas.

Os materiais necessários para execução da ferramenta consistem em um notebook Dell Inspiron i15, tela de 15.6 polegadas sensível ao toque, uma câmera Tobii Eye Tracker 4c, que permite o rastreamento ocular em tempo real, através do acompanhamento da pupila de ambos os olhos e o registro das faces dos participantes enquanto fazem as expressões faciais de emoções

Todas as etapas do ambiente foram organizadas para que o aluno não se sentisse desconfortável durante os testes e que também não seja de maneira evasiva, já que não existe nenhum contato direto do equipamento com o aluno.



(a) Sem acompanhamento



(b) Com acompanhamento

Figura 4.1: Ambiente de utilização do sistema

É realizado o acompanhamento conforme figura 4.2 para explicar também de forma verbal, as funcionalidades da ferramenta. Durante o teste, o acompanhamento continua sem interferir no teste, só se existir alguma dúvida por parte do aluno quanto ao sistema ou quanto ao esclarecimento de alguma mídia.

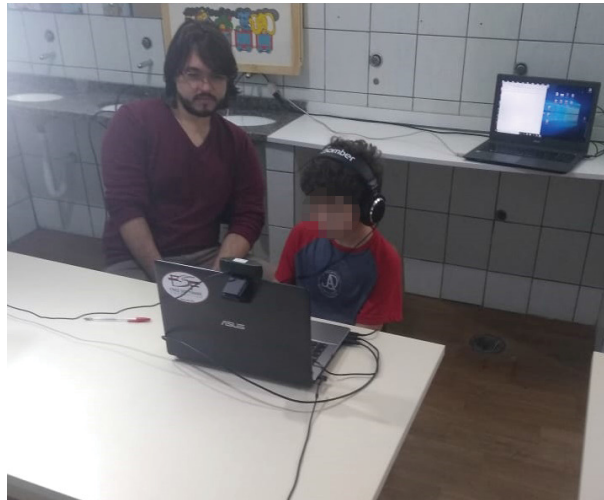


Figura 4.2: Acompanhamento durante o experimento

4.1.3 Organização do experimento

As aplicações realizadas foram conduzidas em conjunto com os experimentos abordados em Telaska (2020). Durante as atividades, os alunos participaram de algumas etapas de avaliação de funções executivas e cognição social.

Destaca-se que assim como as avaliações realizadas por Telaska (2020), o estudo proposto também visa realizar o levantamento dos dados para avaliar funções executivas e cognição social em escolares nascidos a termo e pré-termo. Desta forma os resultados dos trabalhos são complementares.

4.2 ATIVIDADES

Essa Seção visa apresentar as atividades que serão executadas para a conclusão do projeto proposto nesse trabalho. Todas as atividades planejadas são apresentadas a seguir:

- **Atividade 1 - Revisão Literatura:** A revisão da literatura foi intensificada no primeiro ano para produção do software;
- **Atividade 2 - Disciplinas:** Todos os créditos e disciplinas foram realizadas no primeiro ano, levando em consideração a programação para aplicação do software;
- **Atividade 3 - Detalhamento:** Reuniões para levantamento de requisitos do software e local de aplicação do mesmo;
- **Atividade 4 - Desenvolvimento do Protótipo:** Desenvolvimento do protótipo e aplicação para levantamento de requisitos;
- **Atividade 5 - Desenvolvimento do Software:** Desenvolvimento do software e realização de testes;
- **Atividade 6 - Aplicação do Software:** Aplicação do software nas escolas;
- **Atividade 7 - Desenvolvimento da Dissertação:** Anotar todos os dados para desenvolver a dissertação;

- **Atividade 8 - Análise dos Resultados:** Após extrair todos os dados, realizar a organização para levantamento estatístico e análise;
- **Atividade 9 - Publicação:** Redigir o artigo para uma possível publicação;
- **Atividade 10 - Defesa:** Defesa.

5 RESULTADOS

Os resultados dos experimentos foram publicados em conjunto com o trabalho de Telaska (2020). As crianças passam por um conjunto de atividades e em seguida utilizam o software proposto neste trabalho.

Detalhes sobre os resultados serão apresentados nesse capítulo, juntamente com a discussão. Para tal o restante desse capítulo encontra-se organizado da seguinte forma: A seção 5.1 apresenta detalhes sobre a experiência da aplicação tal como ambiente, usabilidade e sugestões dos usuários; Na seção 5.2 é realizado uma discussão sobre o trabalho proposto.

5.1 EXPERIMENTO

A construção da ferramenta se iniciou utilizando a prototipagem com o software Balsamiq Wireframes que é uma ferramenta rápida, de fácil interface com a fidelidade que reproduz a experiência de esboçar em um bloco de notas ou quadro branco, para colocar em prática a ideia do visual de um software. Com isso ficou mais fácil de interpretar a estrutura e o conteúdo evitando longas discussões sobre cores e detalhes que devem surgir posteriormente no processo. Forçando a se concentrar na estrutura e no conteúdo.

Durante a etapa de idealização da estrutura e funcionalidades da ferramenta, foi ensinado a usuária psicóloga a utilização do software Balsamiq para que fosse possível abstrair o conhecimento tácito e dar início ao desenvolvimento. Com isso foi possível interpretar e discutir sobre as melhorias e tecnologias aplicadas no software. As figuras da prototipagem podem ser visualizadas no Apêndice (C).

Após ser definida, a estrutura veio as etapas de desenvolvimento 3.1, onde foi possível realizar uma revisão do estado da arte e definir as tecnologias, dados e métodos computacionais que atingisse o objetivo do trabalho. Essa discussão foi realizada em conjunto para que chegasse a um consenso do que fosse melhor para o trabalho. Levando em consideração o público alvo e as características do ambiente onde o software foi aplicado.

Logo após o desenvolvimento da ferramenta, foi proposto a aplicação de um teste utilizando o ambiente onde seria realizado o experimento completo, utilizando uma criança para testar a usabilidade e possíveis falhas que poderiam acontecer durante o processo completo. Com o objetivo de minimizar os possíveis erros no procedimento final. Já que não poderia repetir a utilização da ferramenta e também com a preocupação de minimizar a perda de dados com a maior precisão possível das informações. Com esse teste, foi possível identificar alguns problemas que foram encontrados no ambiente e na funcionalidade da ferramenta. Tais como problemas na iluminação, que fazia com que a câmera não conseguisse identificar aspectos fundamentais para a identificação das emoções e para a criação do avatar. Foi percebido também, a necessidade de se utilizar um fone de ouvido para minimizar a dispersão da atenção durante a realização do teste, já que um ambiente escolar tem algumas variações de som ambiente. Alguns aspectos quanto a utilização do aluno relacionado ao teste também foram anotados, para que fosse feito uma melhoria da ferramenta para a etapa 8 de aplicação da pesquisa.

Com a identificação dos possíveis problemas que poderiam acontecer no dia do teste, foram utilizados os materiais tal como uma luminária para manter uma luz ambiente estável, fones de ouvido com abafador, extensões de tomadas para suprir as falhas da distribuição dos computadores, apoio para o notebook com o objetivo de deixar uma direção fixa da câmera e do alcance das informações exibidas na tela.

Para controlar as atividades, foi utilizado uma lista dos alunos participantes que pode ser conferida no Apêndice (D). Essa lista ajudou na organização para localizar os alunos na escola e para identificar no banco de dados.

Quanto ao desempenho da ferramenta, foi fundamental anotar algumas melhorias que foram percebidas durante a aplicação. Foi notado que alguns alunos tiveram dificuldades de realizar a leitura, mesmo sendo alunos do ensino fundamental. Com isso, um áudio de descrição das etapas facilitaria o entendimento do que se deve realizar em cada fase da ferramenta. Mesmo com essa carência, o software teve um acompanhamento de todo o processo e quando foi necessário teve a leitura da fase que o aluno relatou dúvida.

Os alunos tiveram bastante facilidade quanto a usabilidade da ferramenta e ela se mostrou muito intuitiva durante todas as fases. Poucos alunos tiveram dúvidas e no final da realização do teste foi questionado quanto ao entendimento e sugestões.

Todas as fases da ferramenta mostram uma efetividade satisfatória para a realização do teste. Durante a etapa, para gerar o avatar é realizado uma foto do usuário e isso fez com que se tivesse uma preocupação quanto ao posicionamento do aluno e o consentimento no momento da captura da imagem, já que é utilizada somente para gerar o avatar e logo é descartada pelo sistema.

O tempo da utilização da ferramenta gerou um leve desgaste nos usuários, porém não teve reclamações quanto ao tempo. A grande maioria, utilizou mostrando um nível de diversão e conforto. Alguns mostram o interesse de realizar o teste novamente.

Após a realização de todo o experimento foram extraídos os dados, a qual foi organizado por nome e id de identificação para realizar a avaliação e análise estatística apresentadas em Telaska (2020), onde realizou uma análise mais aprofundada e do ponto de vista profissional. A princípio os dados brutos gerados pelo software, não apresentaram um fácil entendimento, porém com algumas sugestões e análises, os dados extraídos foram colocados em um padrão atingindo o objetivo de fácil interpretação. As coordenadas transformadas em mapa de calor na figura 3.17 e a os dados registrados pela Affective foram transformados em gráficos com legenda explicativa figura 3.12.

A Tabela 5.1 demonstra os resultados da aplicação com 82 participantes de 8 a 12 anos. As médias mais satisfatórias de acertos foram na Fase 3 (média=91,46) e 2 (média=82,18).

Tabela 5.1: Resultados da aplicação da BACRE-I

Item	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Tempo total (segundos)	797	1537	1059,37	130,678
Total de acertos	19	58	49,9512	5,05989
Total de erros	8	47	16,0366	5,06122

A emoção que apresentou maior concordância entre os participantes foi a alegria ($\kappa > 0,84$) e o medo teve menor nível ($\kappa > 0,66$), mas de modo geral, as emoções apresentaram excelentes níveis de concordância (gráfico 5.1).

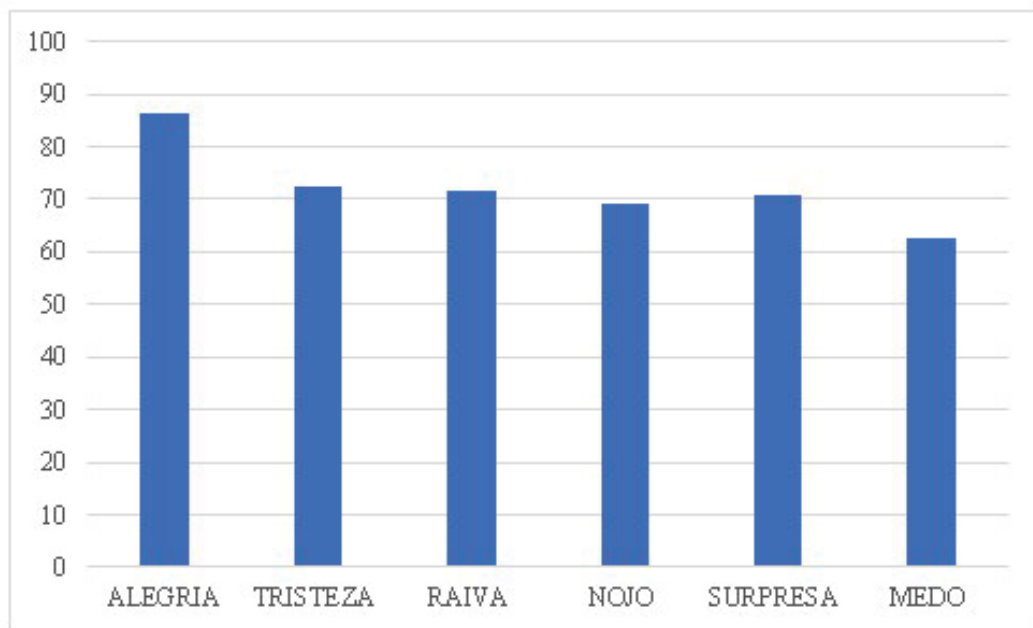


Figura 5.1: Percentual de concordância por emoção

O mapa de calor (Figura 5.2) foi gerado a partir das coordenadas armazenadas no banco de dados e aplicado em cima das imagens da fase 6. A intensidade do calor vai da escala do mais fraco verde, até o maior intenso vermelho. Quanto mais o valor da coordenada se repete no banco de dados, maior é a intensidade da escala de cor. Para o teste foi considerado somente o valor mais intenso, os dados evidenciaram que as regiões com mais fixação foram a testa (média 5,14) e olhos (média 2,81).

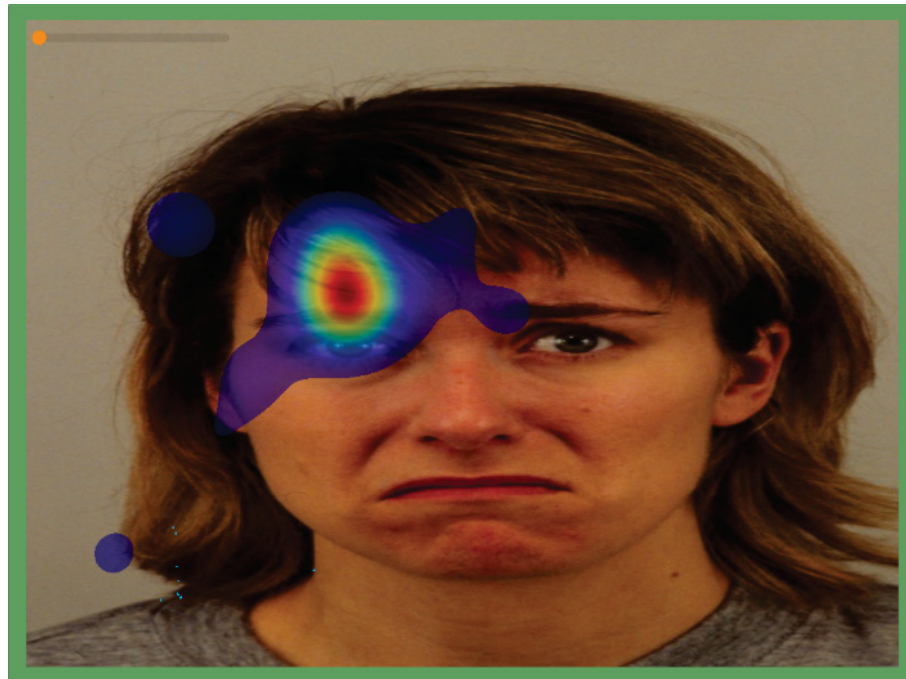


Figura 5.2: Mapa de calor da BACRE-I

Em vista dos argumentos apresentados nesse capítulo, foi possível concluir que a ferramenta atingiu o objetivo superando os obstáculos que foram previstos nos estudos piloto e os

elementos surpresa que ocorreram durante os dias de realização dos teste. O software concluiu o objetivo proposto e os equipamentos suplementares foram suficientes para atingir o objetivo. Assim durante a aplicação do experimento foi possível realizar os testes sem comprometer os resultados.

5.2 DISCUSSÃO

Existem aspectos que influenciam e limitam o reconhecimento de emoções, como é o caso do sexo da face e o tipo de estímulo apresentado, considerando esse aspecto, a bateria contemplou imagens e vídeos tanto de homens, quanto de mulheres expressando as emoções. No estudo de Torro-Alves et al. (2011) verificou-se nas análises de tempo de resposta, que a expressão facial de raiva foi detectada mais rapidamente em faces masculinas e a expressão de tristeza mais rapidamente em faces femininas. É aconselhável, portanto, que estas variáveis sejam consideradas no planejamento de avaliações, pois o sexo da face é uma variável importante que afeta a percepção de expressões faciais e afeta os julgamentos dos observadores.

As ferramentas utilizadas no reconhecimento de emoções encontradas na literatura basearam-se principalmente em estímulos faciais bidimensionais (2D). Mas, descobertas de Wang et al. (2017) indicam que as crianças podem reconhecer emoções em tridimensionais (3D) de forma mais eficiente e rápida, o que beneficia no reconhecimento. Assim, pesquisas anteriores baseadas em imagens 2D podem ter subestimado a capacidade das crianças de reconhecerem certas expressões, é benéfico então, empregar métodos 3D para que o reconhecimento das expressões possa ser avaliado com mais precisão. Nesse sentido, é importante ainda considerar que a maioria das interações sociais na vida real é transmitida pelo movimento facial, em vez de imagens estáticas (Bernstein e Yovel, 2015). As exposições dinâmicas versus estáticas geralmente melhoram a precisão da decodificação (Slepian e Carr, 2019). Estímulos dinâmicos têm maior validade ecológica e são mais adequados a pesquisa com emoções (Torro-Alves et al., 2013).

Uma das metodologias utilizadas atualmente para a avaliação dos processos do reconhecimento de emoções é o rastreamento ocular para verificar a exploração visual. Essa técnica consiste no monitoramento da posição relativa dos olhos durante tarefas que envolvem a visualização de estímulos visuais, sejam eles imagens, objetos ou textos escritos. Esse monitoramento, é realizado por equipamentos completamente não invasivos, como os rastreadores de mesa (table-mounted) ou por aparatos com excelente acurácia e precisão (Forster, 2017). Diferentes sistemas e tecnologias são capazes de medir os movimentos oculares, atualmente existem dois tipos disponíveis: montados na cabeça, em que as crianças precisam utilizar um rastreamento ocular em amostras infantis acessório na cabeça; e os sistemas remotos que são totalmente não invasivos e registram o movimento ocular a distância, sendo integrados a um monitor (Balam e Osório, 2018b). Verificou-se no estudo com adolescentes do sexo masculino com TEA e Transtorno desafiador opositivo (TDO), que adolescentes com TEA olham menos para os olhos em expressões emocionais amedrontadas, zangadas, felizes ou neutras e demoram significativamente mais tempo para fixar nos olhos de rostos medrosos em comparação com o TDO (Bours et al., 2018).

Na aplicação da bateria foi escolhida uma sala de acordo com algumas especificações, assim como uma luminária para que as captações da imagem não fossem comprometidas, já que para o rastreamento de emoções tem uma efetividade maior quando a iluminação está equilibrada. Para evitar distrações sonoras foi utilizado fones de ouvido com isolamento acústico, assim o som ambiente não atrapalha a experiência e a bateria consegue ter uma efetividade maior para aplicação. O posicionamento do aluno também é fundamental para a captação dos estímulos visuais e para a gravação. A cadeira foi posicionada de maneira frontal ao notebook e o teclado

para as respostas em um local sempre fixo. Todas as etapas do ambiente foram organizadas de modo igual para todas as avaliações para que o participante não se sentisse desconfortável e que não fosse evasivo, já que não existe nenhum contato direto do equipamento com o aluno. De acordo com Pasquali (2009), na aplicação normalmente as orientações irão exigir pelo menos duas condições de aplicação para que os resultados sejam válidos e confiáveis, a saber, a qualidade do ambiente físico da aplicação e ambiente psicológico. Quanto ao ambiente físico, todas as condições do ambiente físico devem ser tais que ponha o testando em condições ótimas de ação. O participante deve sentir na sua melhor forma para poder agir exatamente de acordo com suas habilidades, interesses e pendores e não influenciado por fatores estranhos oriundos do meio ambiente. Assim, se necessita que o meio ambiente não produza distratores em termos fisiológicos e psicológicos para o testando. Desta forma, é preciso tomar cuidado com: posto de trabalho (cadeira, mesa, espaço físico), condições atmosféricas (iluminação, temperatura, ventilação, higiene), condições de silêncio (isolamento acústico, ausência de interrupções), apresentação do aplicador (roupas e vocabulário apropriado).

Há necessidade crescente de métodos computadorizados eficientes para coletar dados confiáveis em uma variedade de domínios cognitivos que podem ser ligados a sistemas cerebrais específicos, essa necessidade surge considerando que as diferenças individuais são variáveis de interesse ou servem como fatores de confusão. Algumas limitações das baterias de testes disponíveis, que são testes de papel e lápis de base clínica, são que exigem treinamento extensivo em administração e pontuação e de difícil gerenciamento em estudos de grande escala (Gur et al., 2010). Miguel (2017), apresenta como vantagens do uso de instrumentos informatizados, como, a questão ecológica com a redução dos custos com papel e impressão, lugar de papel e lápis/caneta, tem-se o monitor do computador, tablet ou smartphone e a utilização de periféricos (mouse, teclado ou tocar na tela). É possível utilizar imagens em movimento e sons, cores, recursos não possíveis na versão impressa. Outro aspecto é a apresentação do estímulo, ordem dos estímulos, uso de alternativas, sequência das alternativas aleatória. Além disso, também permite que o programa registre informações difíceis ou não disponíveis ao psicólogo (por exemplo, tempo que a pessoa leva para responder ou quantas vezes troca de alternativa antes de passar ao próximo item, evita por engano assinalar duas alternativas ou deixar em branco) e assim o aplicador fica mais livre para observar comportamentos e expressões do avaliando, registrar comentários que a pessoa faz durante aplicação, entre outros. Ao final da aplicação, o próprio aplicativo pode fazer a pontuação e gerar um escore final, evitando que o profissional gaste tempo calculando e consultando tabelas normativas, uma tarefa que pode estar sujeita a erros.

No entanto, uma limitação é apontada por Miguel (2017), que diz respeito à capacidade do pesquisador produzir instrumentos informatizados, essa habilidade não é desenvolvida na formação do psicólogo, sendo desenvolvida em cursos de ciências da computação. Dessa maneira, o trabalho conjunto entre esses profissionais é necessário e pode trazer várias contribuições, como foi no caso do desenvolvimento da BACRE-I, pesquisas recentes convergem para visão de que para desenvolver sistemas interativos que sejam úteis e usáveis, tem-se necessidade de uma perspectiva não só multidisciplinar, mas também interdisciplinar, que estabeleça uma integração sistemática e correspondências explícitas entre a variedade de teorias, modelos, técnicas e ferramentas das diferentes áreas. Para fazer um software com usabilidade, devemos entender um pouco sobre características humanas tais como aprendizado, memória e resolução de problemas, esses conteúdos fazem parte da psicologia e raramente são encontrados em cursos de informática (Pimenta, 2006).

Existem modos de desenvolver uma ferramenta computacional que podem envolver diversas soluções computacionais. O ambiente escolar foi levando em questão para a escolha da linguagem de programação e do ambiente de interação humano computador. A utilização do

Framework Unity 3D foi fundamental por usar interação direta com as soluções utilizadas nas fases da ferramenta. E para uma melhor adaptação do participante foi pensado para gerar um maior interesse. Para Neves Filho et al. (2018), no contexto de pesquisa, o Unity pode se mostrar como uma boa ferramenta de desenvolvimento de softwares em vários segmentos. De maneira geral, o Unity pode oferecer uma valiosa contribuição no desenvolvimento de quaisquer aplicações que utilizem recursos como: gráficos 3D, simulações físicas, networking, suporte multimídia e capacidade multiplataforma. Quando se trata de desenvolver programas que envolvem realidade virtual, como em pesquisas com Virtual Reality Exposure Therapy- VRET, o Unity é uma opção atraente. Esses e outros recursos podem ser muito úteis.

Os scripts são uma parte essencial do Unity que utiliza as linguagens de programação C Sharp (mais frequentemente escrito como 'C #') e Javascript. também esteja ciente de que o Unity oferece a oportunidade de escrever em Boo (um derivado da linguagem Python) (Goldstone, 2011). As vantagens da utilização deste Framework começam em seu suporte a tridimensional facilitado com um editor de cena bem intuitivo. Suporte a realidade virtual muito utilizado para desenvolver jogos e ambiente tridimensional onde é necessário o uso de óculos especial para conseguir imergir no espaço 3d. Multiplataforma facilitado, com a interação entre diversas plataformas, assim como desenvolvimento para dispositivos móveis, videogames e realidade virtual. Suporte a networking, assim podendo trabalhar em equipe de forma local ou a distância, onde mais de um usuário pode acessar o mesmo projeto e acelerar de forma substancial o desenvolvimento. Prototipagem rápida, onde é desenvolvido uma versão básica e incompleta do software, para realizar testes antes de desenvolver a versão final, assim vendo se o software é viável antes de investir mais recursos. Algumas desvantagens também podem ser levadas em conta, assim como a inflexibilidade que algumas vezes atrapalha a migração de profissionais desenvolvedores de outras plataformas para o Unity 3D e a performance, pois não consegue ser utilizado.

Com relação a isso, nota-se que com o tempo ocorreu a inovação de hardware, softwares mais versáteis e progresso na compreensão das tarefas, o que levou as pessoas a aumentarem as expectativas e observaram a flexibilidade dos softwares. Além disso, a competição entre os fornecedores trouxe mais ênfase na facilidade de uso dos mesmos. Mesmo tarefas restritas, como arquivamento de impostos, aprender a usar um novo jogo e explorar um site de compras pode realizar o nível de mensurações como por exemplo, o estresse do usuário. Tecnologias aparecem e envelhecem, as abordagens devem ser cuidadosamente combinadas para construir um contexto. A integração ou software como parceiro, pode se tornar o foco principal de interação humano-computador- IHC, mas a interação é a base sobre a qual é construída. Compreender as trajetórias e dinâmicas dos profissionais e das organizações podem nos ajudar a direcionar nosso tempo e esforço (Grudin, 2017).

Portanto, a bateria foi pensada de um modo computadorizado, considerando que a habilidade principal de entender as pessoas e as possibilidades tecnológicas estão se tornando cada vez mais valorizadas, enquanto busca-se suporte mais refinado para todos os aspectos da vida. A primeira geração de designers de computador, usuários e pesquisadores cresceram sem a computação, muitos da segunda geração encontraram computadores pela primeira vez como estudantes universitários e depois quando entram nos locais de trabalho. A geração atual cresceu usando computadores, jogos, consoles e telefones celulares. Nas escolas primárias, eles pesquisam, navegam, avaliam e sintetizam, agora eles enviam mensagens e compartilham fotos em smartphones, criando multimídias e adotando redes sociais. Nesse sentido, o computador pode preservar um registro de entrada e pode fornecer saída persistente por meio de uma exibição visual estática ou permitindo repetição de uma forma auditiva ou visual. A tendência de futuros sistemas de computador é a promessa de aprimorar o mapeamento perceptivo através do uso

crescente de gráfico, monitores, incluindo telas grandes, coloridas e tridimensionais e o uso de movimento e som. Mudanças em produção se manifestam na proliferação de mecanismos incluindo dispositivos, reconhecimento de gestos, reconhecimento de voz e rastreamento ocular (Grudin e Norman, 1991).

6 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma proposta de avaliar o reconhecimento de emoções em escolares nascidos a termo e pré-termo em parceria com o laboratório de neuropsicologia (Labneuro) do departamento de psicologia da Universidade Federal do Paraná (DEPSI-UFPR).

Os resultados do presente estudo sugerem reflexões sobre o instrumento para avaliação de reconhecimento de emoções, principalmente, com relação aos estímulos utilizados, de modo que, a ferramenta foi adequada, discriminando o desempenho das crianças nas diferentes fases e emoções. No entanto, os achados foram interpretados com cautela devido ao tamanho amostral e a utilização restrita de instrumentos de investigação, tais limitações interferem na capacidade de generalização dos resultados, sendo importante estudos com números maiores de participantes, para que seja representativo da população.

Para validar a proposta, foi conduzido experimentos com crianças em escolas de Curitiba com base nos resultados obtidos, foi possível realizar análises estatísticas com a coleta de todos os dados levantados, armazenados. Tais como a correlação da diferença no reconhecimento de acordo com a idade, nível de facilidade ou dificuldade de reconhecer uma emoção específica, a precisão total e por fase, se teve diferença de estímulos no reconhecimento de diferentes mídias ou gênero e por fim o tempo que cada aluno levou para realizar cada fase.

Os resultados do presente estudo sugerem reflexões sobre a bateria de avaliação do reconhecimento de emoções, principalmente, com relação aos estímulos utilizados, de modo que, a bateria foi adequada, discriminando o desempenho das crianças nas diferentes fases e emoções.

A bateria desenvolvida supriu limitações de outros estudos, conseguiu uma otimização na aplicação, extração de dados com fácil interpretação e demonstrou a relevância no desenvolvimento de ferramentas computadorizadas para otimização de resultados em trabalho conjunto das áreas da psicologia e informática.

As evidências encontradas sustentam a necessidade de novas pesquisas utilizando a BACRE-I, bem como a realização de correlações de diferentes habilidades e públicos, que podem orientar no rastreamento e a identificação precoce de déficits que possuem apelo indispensável na vida do indivíduo.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, J. S. R., de Paiva Silva, A. I., Aguiar, C. S. R., Torro-Alves, N. e De Souza, W. C. (2016). A influência da intensidade emocional no reconhecimento de emoções em faces por crianças brasileiras. *Universitas Psychologica*, 15(5).
- Andrade, N. C., Abreu, N., Menezes, I., Mello, C. B. d., Duran, V. R. e Moreira, N. d. A. (2014). Adaptação transcultural do teste de conhecimento emocional: avaliação neuropsicológica das emoções. *Psico-USF*, 19(2):297–306.
- Ares, G., Giménez, A., Bruzzone, F., Vidal, L., Antúnez, L. e Maiche, A. (2013). Consumer visual processing of food labels: results from an eye-tracking study. *Journal of Sensory Studies*, 28(2):138–153.
- Balam, G. N. e Osório, A. A. C. (2018a). Rastreamento ocular: possibilidades e desafios do uso da tecnologia em amostras infantis. *Revista Psicologia-Teoria e Prática*, 20(1).
- Balam, G. N. e Osório, A. A. C. (2018b). Use of eye tracking technology in infancy research: possibilidades e desafios do uso da tecnologia em amostras infantis. *Psicologia: teoria e prática*, 20(1):179–188.
- Baylor, A. L. (2011). The design of motivational agents and avatars. *Educational Technology Research and Development*, 59(2):291–300.
- Baylor, A. L. e Kim, S. (2009). Designing nonverbal communication for pedagogical agents: When less is more. *Computers in Human Behavior*, 25(2):450–457.
- Bernstein, M. e Yovel, G. (2015). Two neural pathways of face processing: A critical evaluation of current models. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 55:536–546.
- Biazus, G. F., Kupke, C. C., Matos, S. S. e Jandt, S. R. (2016). Avaliação fisioterapêutica em neonatos que apresentaram asfixia perinatal e que foram submetidos à hipotermia terapêutica. *Fisioterapia & Saúde Funcional*, 5(1):59–68.
- Bours, C., Bakker-Huvenaars, M., Tramper, J., Bielczyk, N., Scheepers, F., Nijhof, K., Baanders, A., Lambregts-Rommelse, N., Medendorp, P., Glennon, J. et al. (2018). Emotional face recognition in male adolescents with autism spectrum disorder or disruptive behavior disorder: an eye-tracking study. *European child & adolescent psychiatry*, 27(9):1143–1157.
- Canhota, C. (2008). Qual a importância do estudo piloto. *Investigação passo a passo: perguntas e respostas para investigação clínica*. Lisboa: APMCG, páginas 69–72.
- Capovilla, A. G. S. (2006). Desenvolvimento e validação de instrumentos neuropsicológicos para avaliar funções executivas. *Avaliação Psicológica*, 5(2):239–241.
- Celdrán Baños, J., Ferrándiz García, C. et al. (2012). Reconocimiento de emociones en niños de educación primaria: Eficacia de un programa educativo para reconocer emociones.
- Chan, R. C., Shum, D., Touloupoulou, T. e Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of clinical neuropsychology*, 23(2):201–216.

- Chavan, U. B. e Kulkarni, D. B. (2013). Facial expression recognition-review. *International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology (IJLTET)*, 3(1):237–243.
- Costa-Vieira, H. A. e Souza, W. C. d. (2014). O reconhecimento de expressões faciais e prosódia emocional: Investigação preliminar em uma amostra brasileira jovem. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 19(2):119–127.
- Cowie, R., Douglas-Cowie, E., Tsapatsoulis, N., Votsis, G., Kollias, S., Fellenz, W. e Taylor, J. G. (2001). Emotion recognition in human-computer interaction. *IEEE Signal processing magazine*, 18(1):32–80.
- d Baker, R. S., Corbett, A. T., Koedinger, K. R., Evenson, S., Roll, I., Wagner, A. Z., Naim, M., Raspat, J., Baker, D. J. e Beck, J. E. (2006). Adapting to when students game an intelligent tutoring system. Em *International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, páginas 392–401. Springer.
- De la Torre, F., Chu, W. S., Xiong, X., Vicente, F., Ding, X. e Cohn, J. (2015). Intraface. Em *2015 11th IEEE International Conference and Workshops on Automatic Face and Gesture Recognition (FG)*, volume 1, páginas 1–8.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64:135–168.
- Doellinger, P. v., Soares, I., Sampaio, A., Mesquita, A. R. e Baptista, J. (2017). Prematuridade, funções executivas e qualidade dos cuidados parentais: revisão sistemática de literatura. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 33:1–9.
- Ebbers, S. J. (2007). *The impact of social model agent type (coping, mastery) and social interaction type (vicarious, direct) on learner motivation, attitudes, social comparisons, affect, and learning performance*. The Florida State University.
- Ebner, N. C., Riediger, M. e Lindenberger, U. (2010). Faces—a database of facial expressions in young, middle-aged, and older women and men: Development and validation. *Behavior research methods*, 42(1):351–362.
- Ekman, P. e Cordaro, D. (2011). What is meant by calling emotions basic. *Emotion review*, 3(4):364–370.
- Fan, R. G., Portuguese, M. W. e Nunes, M. L. (2013). Cognition, behavior and social competence of preterm low birth weight children at school age. *Clinics*, 68(7):915–921.
- Forster, R. (2017). Aspectos da utilização do rastreamento ocular na pesquisa psicolinguística. *DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada*, 33(2):609–644.
- Friesen, E. e Ekman, P. (1978). Facial action coding system: a technique for the measurement of facial movement. *Palo Alto*, 3.
- Goldstone, W. (2011). *Unity 3. x game development essentials*. Packt Publishing Ltd.
- Gonçalves, M. (2012). Prematuridade: desenvolvimento neurológico e motor-avaliação e tratamento. *Rio de Janeiro: Revinter*.
- Gottardo, E. e Pimentel, A. R. (2018). Hybrid model of emotions inference-an approach based on fusion of physical and cognitive informations. Em *ICEIS (2)*, páginas 441–450.

- Grudin, J. (2017). From tool to partner: The evolution of human-computer interaction. *Synthesis Lectures on Human-Centered Interaction*, 10(1):i–183.
- Grudin, J. e Norman, D. A. (1991). Language evolution and human-computer interaction. Em *Proceedings of the thirteenth annual conference of the Cognitive Science Society*, volume 611, página 616. Citeseer.
- Guadagno, R. E., Blascovich, J., Bailenson, J. N. e McCall, C. (2007). Virtual humans and persuasion: The effects of agency and behavioral realism. *Media Psychology*, 10(1):1–22.
- Guardiano, M., Passas, M. A., Corujeira, S., Gonçalves, D., Almeida, P. e Viana, V. (2017). Estimulação, disciplina, vinculação e apresentação: as crenças das mães de grandes prematuros. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 18(1):141–149.
- Gur, R. C., Richard, J., Hughett, P., Calkins, M. E., Macy, L., Bilker, W. B., Brensinger, C. e Gur, R. E. (2010). A cognitive neuroscience-based computerized battery for efficient measurement of individual differences: standardization and initial construct validation. *Journal of neuroscience methods*, 187(2):254–262.
- Hu, L., Saito, S., Wei, L., Nagano, K., Seo, J., Fursund, J., Sadeghi, I., Sun, C., Chen, Y.-C. e Li, H. (2017). Avatar digitization from a single image for real-time rendering. *ACM Transactions on Graphics (ToG)*, 36(6):1–14.
- Hüning, B., Assing, B., Weishaupt, E., Dransfeld, F., Felderhoff-Müser, U. e Zmyj, N. (2017). Delay of gratification and time comprehension is impaired in very preterm children at the age of 4 years. *Early human development*, 115:77–81.
- Jaques, P. A., Pesty, S. e Vicari, R. (2003). An animated pedagogical agent that interacts affectively with the student. *AIED 2003, shaping the future of learning through intelligent technologies*, páginas 428–430.
- Jesher, Silva, L. e Bellon, O. (2018). Expressão facial em personagens animados: auxiliando crianças com transtorno do espectro autista. *Proceedings of SBGames*.
- Kanade, T., Cohn, J. F. e Tian, Y. (2000). Comprehensive database for facial expression analysis. Em *Proceedings Fourth IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition (Cat. No. PR00580)*, páginas 46–53. IEEE.
- Khushaba, R. N., Wise, C., Kodagoda, S., Louviere, J., Kahn, B. E. e Townsend, C. (2013). Consumer neuroscience: Assessing the brain response to marketing stimuli using electroencephalogram (eeg) and eye tracking. *Expert Systems with Applications*, 40(9):3803–3812.
- Leime, J. L., Rique Neto, J., Alves, S. M. e Torro-Alves, N. (2013). Recognition of facial expressions in children, young adults and elderly people. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 30(2):161–167.
- Lemes, P. e Rossini, J. C. (2014). Attention and inhibitory behavior in children of 6 to 8 year-olds. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 30(4):385–391.
- Leppänen, J. M. e Nelson, C. A. (2009). Tuning the developing brain to social signals of emotions. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(1):37.

- Livingstone, S. R. e Russo, F. A. (2018). The ryerson audio-visual database of emotional speech and song (ravdess): A dynamic, multimodal set of facial and vocal expressions in north american english. *PloS one*, 13(5):e0196391.
- Lucey, P., Cohn, J. F., Kanade, T., Saragih, J., Ambadar, Z. e Matthews, I. (2010). The extended cohn-kanade dataset (ck+): A complete dataset for action unit and emotion-specified expression. Em *2010 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition-Workshops*, páginas 94–101. IEEE.
- Lundqvist, D., Flykt, A. e Öhman, A. (1998). The karolinska directed emotional faces (kdef). *CD ROM from Department of Clinical Neuroscience, Psychology section, Karolinska Institutet*, 91:630.
- Machado, P. M., Veríssimo, M. e Denham, S. (2012). O teste de conhecimento das emoções para crianças de idade pré-escolar. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 2(34):201–222.
- Magdin, M. e Prikler, F. (2018). Real time facial expression recognition using webcam and sdk affectiva. *IJIMAI*, 5(1):7–15.
- Marturano, E. M. (2004). *Vulnerabilidade e proteção: indicadores na trajetória de desenvolvimento do escolar*. Casa do Psicólogo.
- McDuff, D., Kaliouby, R., Senechal, T., Amr, M., Cohn, J. e Picard, R. (2013). Affectiva-mit facial expression dataset (am-fed): Naturalistic and spontaneous facial expressions collected. Em *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops*, páginas 881–888.
- McDuff, D., Mahmoud, A., Mavadati, M., Amr, M., Turcot, J. e Kaliouby, R. e. (2016). Affdex sdk: a cross-platform real-time multi-face expression recognition toolkit. Em *Proceedings of the 2016 CHI conference extended abstracts on human factors in computing systems*, páginas 3723–3726. ACM.
- Miguel, F. K. (2015). Psicologia das emoções: uma proposta integrativa para compreender a expressão emocional. *Psico-usf*, 20(1):153–162.
- Miguel, F. K. (2017). A utilização da informática nas pesquisas em avaliação psicológica. *Avaliação Psicológica*, 16(4).
- Miura, E. e Procianoy, R. S. (1997). *Neonatologia: princípios e prática*. Artes Médicas.
- Montagna, A. e Nosarti, C. (2016). Socio-emotional development following very preterm birth: pathways to psychopathology. *Frontiers in psychology*, 7:80.
- Neves Filho, H. B., de Freitas, L. A. B. e de Castro Quinta, N. C. (2018). Introdução ao desenvolvimento de softwares para analistas do comportamento.
- Pasquali, L. (2009). Psychometrics. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 43(SPE):992–999.
- Pavarini, G. e de Hollanda Souza, D. (2012). Descrições emocionais e comportamentais de eventos por crianças pré-escolares. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 22(53):347–353.

- Pereira, C., Soares, L., Alves, D., Cruz, O. e Fernandez, M. (2014). Conhecer as emoções: a aplicação e avaliação de um programa de intervenção. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 19(2):102–109.
- Pereira, S. A., Pereira Junior, A., Costa, M. F. d., Monteiro, M. d. V., Almeida, V. A. d., Fonseca Filho, G. G. d., Arrais, N. e Simion, F. (2017). A comparison between preterm and full-term infants' preference for faces. *Jornal de pediatria*, 93(1):35–39.
- Pimenta, M. (2006). Usabilidade para todos: a importância da interação humanocomputador. *Conselho Regional de Psicologia de São Paulo. Psicologia & informática: Produções do III PSICOINFO e II JORNADA do NPPI. São Paulo: CRP/SP*, páginas 116–122.
- Pinto, C. M. (2017). *Relação entre a inteligência emocional e o relacionamento interpessoal em crianças de 5 anos*. Tese de doutorado, Universidade do Minho, Largo do Paço - Braga. 51 pgs.
- Pradi, T., Silva, L., Bellon, O. R. e Dória, G. M. (2016). Ferramentas de computação visual para apoio ao treinamento de expressões faciais por autistas: uma revisão de literatura. *Seminário Integrado de Software e Hardware*.
- Quevedo, K., Harms, M., Sauder, M., Scott, H., Mohamed, S., Thomas, K. M., Schallmo, M.-P. e Smyda, G. (2018). The neurobiology of self face recognition among depressed adolescents. *Journal of affective disorders*, 229:22–31.
- Raposo, M. A., Silva, L., Bellon, O. R. P., Amorim, L. e Cruz, R. M. (2020). Ferramentas de treinamento das emoções para pessoas com esquizofrenia: revisão sistemática. *Brazilian Journal of Development*, 6(12):94900–94913.
- Reeves, B. e Nass, C. I. (1996). *The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places*. Cambridge university press.
- Rodrigues, A., Bolognani, S. A. P., Brucki, S. M. D. e Bueno, O. F. A. (2008). Developmental prosopagnosia and adaptative compensatory strategies: Case study. *Dementia & neuropsychologia*, 2(4):353–355.
- Romão, A. S. F. (2016). *Avaliação da capacidade de perceber, expressar e valorizar emoções nas crianças em idade pré-escolar*. Tese de doutorado, Universidade da Madeira, Funchal-Portugal. 112 pgs.
- Rosenberg-Kima, R. B., Baylor, A. L., Plant, E. A. e Doerr, C. E. (2007). The importance of interface agent visual presence: Voice alone is less effective in impacting young women's attitudes toward engineering. Em *International Conference on Persuasive Technology*, páginas 214–222. Springer.
- Sato, W., Sawada, R., Uono, S., Yoshimura, S., Kochiyama, T., Kubota, Y., Sakihama, M. e Toichi, M. (2017). Impaired detection of happy facial expressions in autism. *Scientific reports*, 7(1):13340.
- Shukla, P. (2015). Google I/O 2015.feelings - emotions song for children, kids and toddlers - music for kindergarten - music for baby (3m28s). <https://www.youtube.com/watch?v=utZr0dPu5sk>. Acessado em 10/11/2019.

- Silva, J. A. d. e Silva, M. J. P. d. (1995). Expressões faciais e emoções humanas levantamento bibliográfico. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 48(2):180–187.
- Slepian, M. L. e Carr, E. W. (2019). Facial expressions of authenticity: Emotion variability increases judgments of trustworthiness and leadership. *Cognition*, 183:82–98.
- Sripada, K., Bjuland, K. J., Sølvsnes, A. E., Håberg, A., Grunewaldt, K. H., Løhaugen, G., Rimol, L. M. e Skranes, J. (2018). Trajectories of brain development in school-age children born preterm with very low birth weight. *Scientific reports*, 8(1):15553.
- Stemler, S. E. (2004). A comparison of consensus, consistency, and measurement approaches to estimating interrater reliability. *Practical assessment, research & evaluation*, 9(4):1–19.
- Technology, E. (2021). What is affective computing. <https://www.predictiveanalyticstoday.com/what-is-affective-computing/>. Acessado em 28/05/2021.
- Telaska, T. d. S. (2020). Funções executivas e cognição social em escolares nascidos a termo e pré-termo. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Psicologia - Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR.
- Torro-Alves, N., BEZERRA, I. A. D. O., CLAUDINO, R. G. E. e Pereira, T. C. L. (2013). Influences of sex, type and intensity of emotion in the ecognition of static and dynamic facial expressions. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 31(1):192–199.
- Torro-Alves, N., Sousa, J. P. M. d. e Fukusima, S. S. (2011). Assimetrias hemisféricas na percepção de expressões faciais: um estudo com a técnica de campo visual dividido. *Psicologia USP*, 22(1):181–196.
- Uehara, E., Mata, F., Fichman, H. e Malloy-Diniz, L. (2016). Funções executivas na infância. *Neuropsicologia do desenvolvimento: Infância e adolescência*, páginas 17–27.
- Uribe-Quevedo, A. e dos Reis, S. A. (2015). Rastreamento de rosto como ferramenta interativa e de monitoramento do estado emocional do usuário. *Revista Científica General José María Córdova*, 13(15):245–255.
- Vieira, H. A. C. (2015). *O padrão de trajetória visual para o reconhecimento de expressões faciais*. Tese de doutorado, UnB - Universidade de Brasília, Brasília - Brasil. 127 pgs.
- Wang, L., Chen, W. e Li, H. (2017). Use of 3d faces facilitates facial expression recognition in children. *Scientific reports*, 7(1):1–6.
- Zhao, J., Meng, Q., An, L. e Wang, Y. (2019). An event-related potential comparison of facial expression processing between cartoon and real faces. *PloS one*, 14(1):e0198868.
- Zomignani, A. P., Zambelli, H. J. L., Antonio, M. Â. R. et al. (2009). Desenvolvimento cerebral em recém-nascidos prematuros. *Revista Paulista de Pediatria*.

APÊNDICE A – ESTUDO PILOTO

Tela Inicial

Você está participando de uma pesquisa sobre
O reconhecimento de emoções.

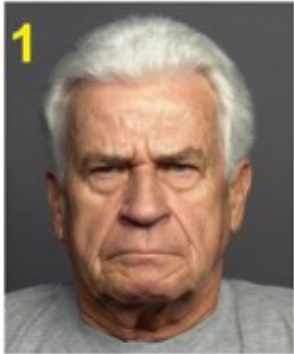
A atividade terá 4 fases.

As opções de resposta são:

FELICIDADE	NOJO	RAIVA
TRISTEZA	SURPRESA	MEDO

Fase 1

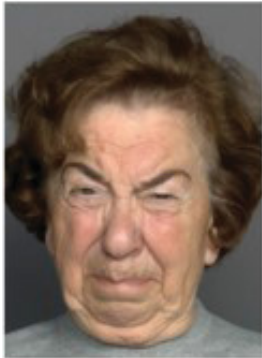
1



O QUE A PESSOA ESTÁ SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

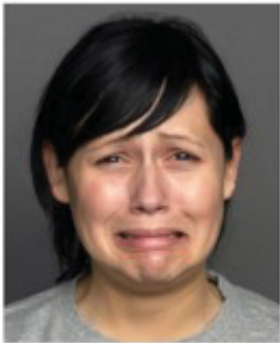
2



O QUE A PESSOA ESTÁ SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------


3



O QUE A PESSOA ESTÁ SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

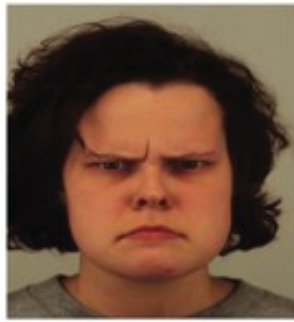
4



O QUE A PESSOA ESTÁ SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

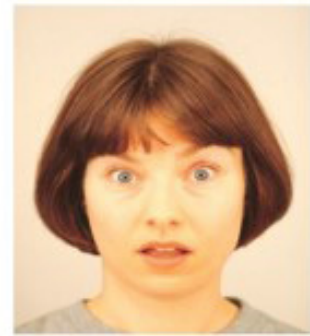
5



O QUE A PESSOA ESTÁ SENTINDO?

FAZ FELICIDADE	NOVO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
----------------	------	-------	----------	----------	------

6



O QUE A PESSOA ESTÁ SENTINDO?

FAZ FELICIDADE	NOVO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
----------------	------	-------	----------	----------	------

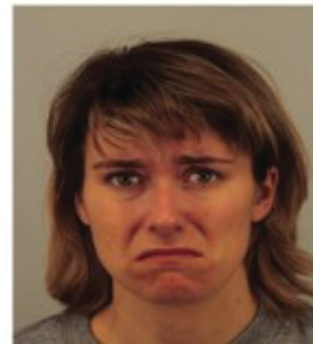
7



O QUE A PESSOA ESTÁ SENTINDO?

FAZ FELICIDADE	NOVO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
----------------	------	-------	----------	----------	------

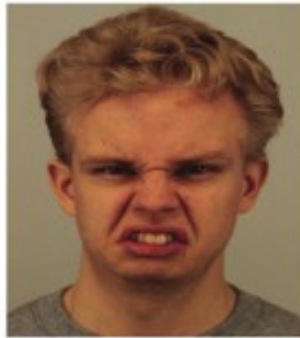
8



O QUE A PESSOA ESTÁ SENTINDO?

FAZ FELICIDADE	NOVO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
----------------	------	-------	----------	----------	------

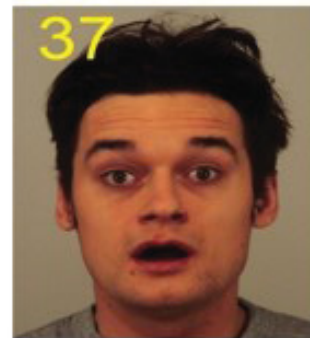
9



O QUE A PESSOA ESTÁ SENTINDO?

PELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

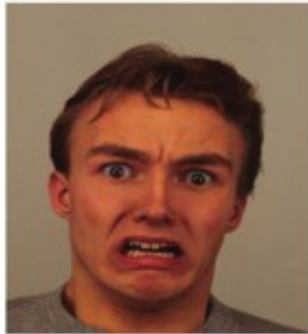
10



O QUE A PESSOA ESTÁ SENTINDO?

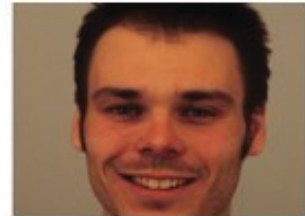
PELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

11



O QUE A PESSOA ESTÁ SENTINDO?

PELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------



PELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

Fase 2

1



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE NOJO RAIVA TRISTEZA SURPRESA MEDO

2



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE NOJO RAIVA TRISTEZA SURPRESA MEDO

3



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE NOJO RAIVA TRISTEZA SURPRESA MEDO

4



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE NOJO RAIVA TRISTEZA SURPRESA MEDO

5



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

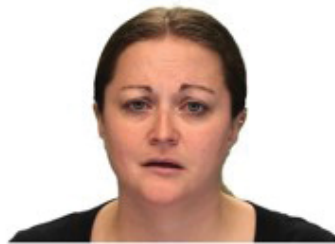
6



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

7



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

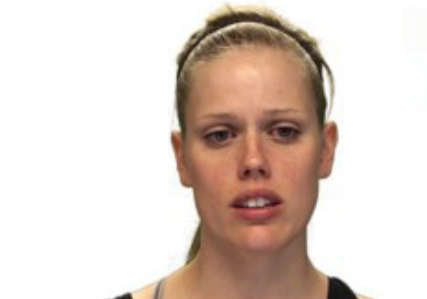
8



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

9



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

10



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

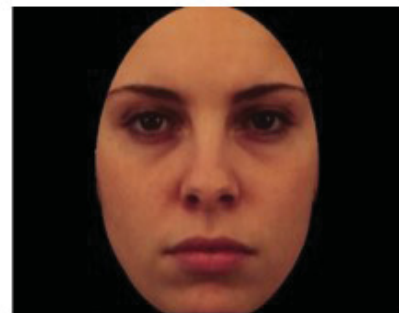
11



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

12



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

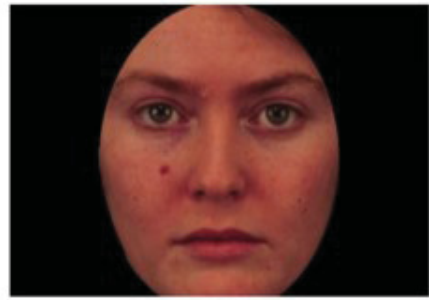
13



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE NOJO RAIVA TRISTEZA SURPRESA MEDO

14



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE NOJO RAIVA TRISTEZA SURPRESA MEDO

15



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE NOJO RAIVA TRISTEZA SURPRESA MEDO

16



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE NOJO RAIVA TRISTEZA SURPRESA MEDO

17



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE NOJO RAIVA TRISTEZA SURPRESA MEDO

18



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE NOJO RAIVA TRISTEZA SURPRESA MEDO

Fase 3

1

2



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

3

4



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------



O QUE A PESSOA ESTA SENTINDO?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------

Fase 4



QUAL DAS EMOÇÕES VOCE SENTIU?

FELICIDADE	NOJO	RAIVA	TRISTEZA	SURPRESA	MEDO
------------	------	-------	----------	----------	------



QUAL DAS EMOÇÕES VOCE SENTIU?

FELICIDADE

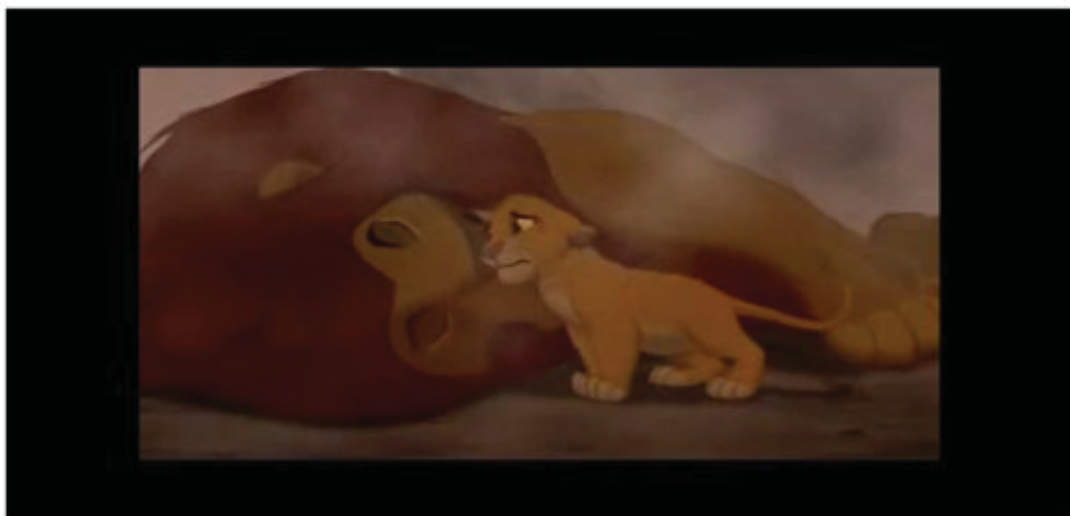
NOJO

RAIVA

TRISTEZA

SURPRESA

MEDO



QUAL DAS EMOÇÕES VOCE SENTIU?

FELICIDADE

NOJO

RAIVA

TRISTEZA

SURPRESA

MEDO



APÊNDICE B – IMAGENS DA FERRAMENTA COMPUTACIONAL



● INSTRUÇÕES

Você está participando de uma pesquisa sobre emoções. A atividade terá 5 fases.

CANCELAR

OK

FASE 1

● INSTRUÇÕES

Olhe com atenção nas imagens e responda.

CANCELAR

OK



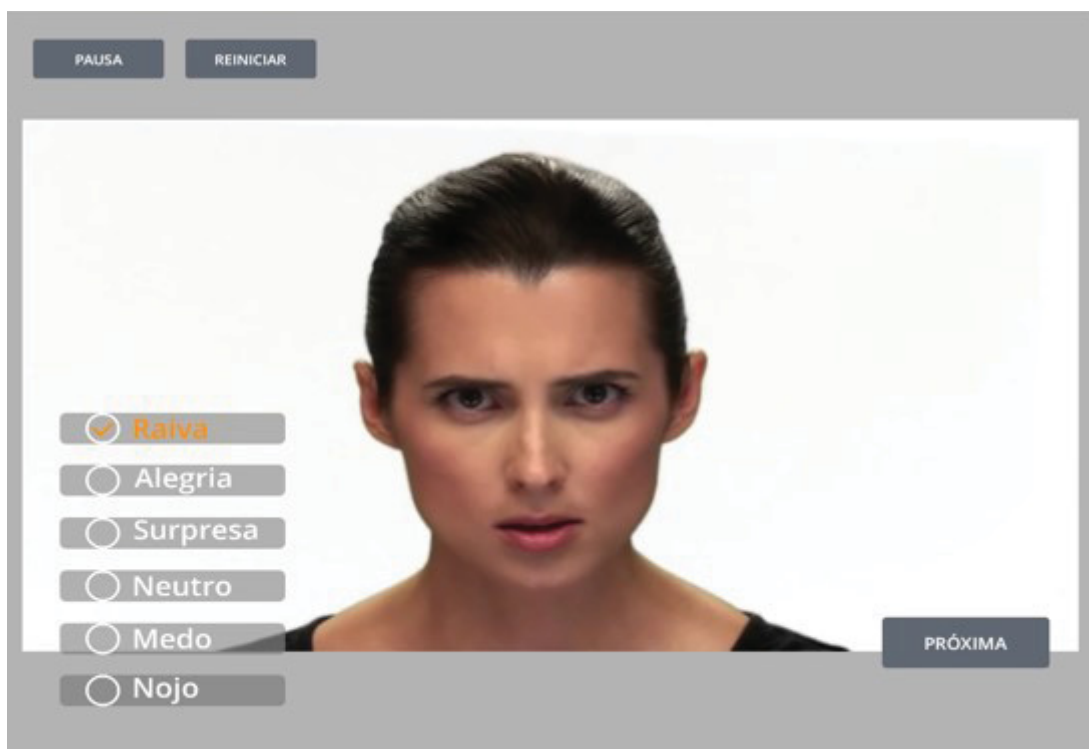
FASE 2

● INSTRUÇÕES

Olhe com atenção nos vídeos.

CANCELAR

OK



FASE 3

● INSTRUÇÕES

Escute com atenção os sons.

CANCELAR

OK

PAUSA

REINICIAR

☐ Neutro

☐ Surpresa

☐ Nojo

☐ Raiva

☐ Medo

☐ Tristeza

PRÓXIMA


FASE 4

● INSTRUÇÕES

Assista com atenção o vídeo e responda como você se sentiu.

CANCELAR

OK



Progress bar: 0%

Logo: Dkk tv

Emotions:

- ☐ Medo
- ☐ Neutro
- ☐ Raiva
- ☐ Surpresa
- ☐ Tristeza
- ☐ Nojo

PRÓXIMA

FASE 5

● INSTRUÇÕES

Olhe para a câmera com uma expressão neutra e aguarde até que tiremos uma foto sua.

CANCELAR

OK



FASE 6

● INSTRUÇÕES

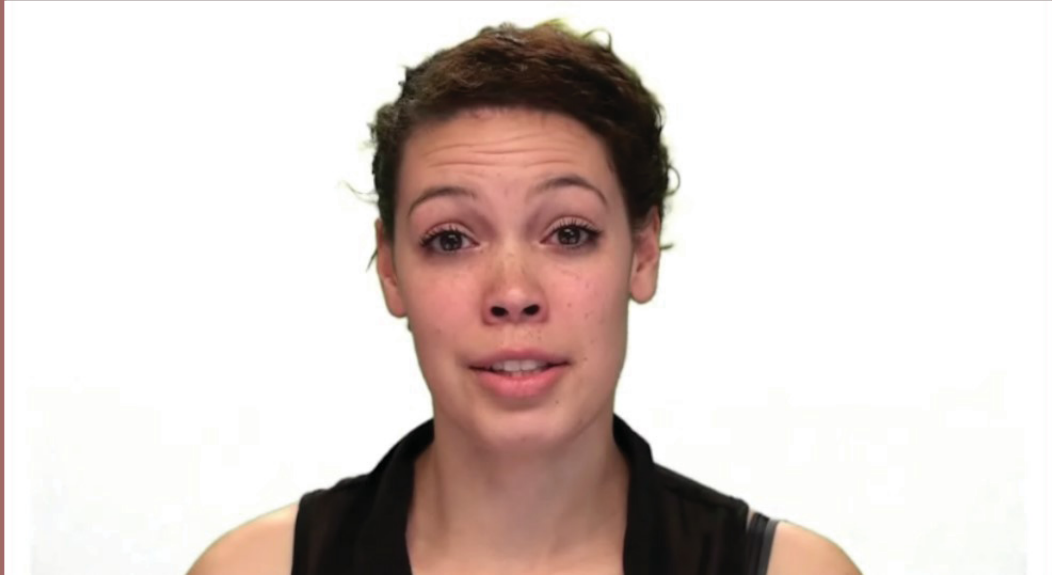
OLHE COM ATENÇÃO AS IMAGENS E OS VÍDEOS E RESPONDA COMO A PESSOA ESTA SE SENTINDO.

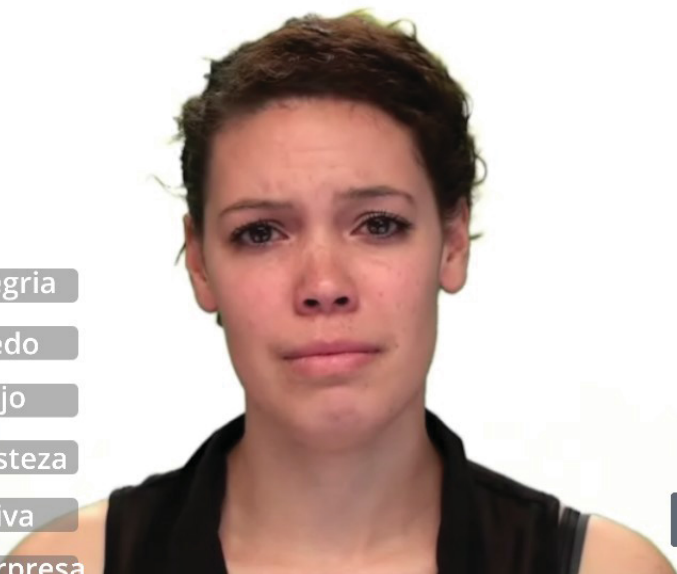
PARA RESPONDER USE OS NÚMEROS



CANCELAR

OK





- ☐ 1. Alegria
- ☐ 2. Medo
- ☐ 3. Nojo
- ☐ 4. Tristeza
- ☐ 5. Raiva
- ☐ 6. Surpresa
- ☐ 7. Neutro

PRÓXIMA

● INFORMAÇÕES

GOSTARIA DE REPETIR O PROCESSO?

CANCELAR

OK



APÊNDICE C – PROTOTIPAGEM

CADASTRE-SE

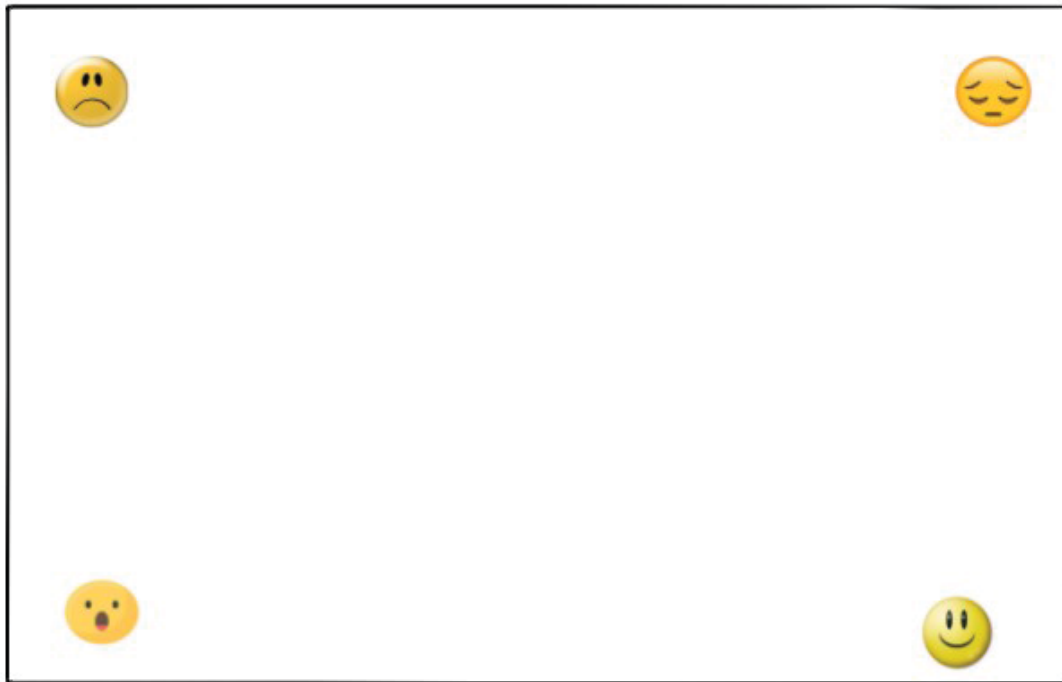
NOME :

DATA: 

INICIAR

**OLHE COM ATENÇÃO PARA A TELA DO COMPUTADOR.
APARECERÃO IMAGENS E VIDEOS E VOCE TERÁ QUE
RESPONDER SE A PESSOA ESTÁ: FELIZ, TRISTE, SURPRESA,
NOJO, MEDO OU RAIVA.**

VAMOS COMEÇAR?



TREINO

SELECIONE A EMOÇÃO IGUAL A EXPRESSÃO FACIAL DA IMAGEM ACIMA:

**FASE 1****FASE 2****FASE 3**

COMO ESSA PESSOA SE SENTE?

FELIZ

NOJO

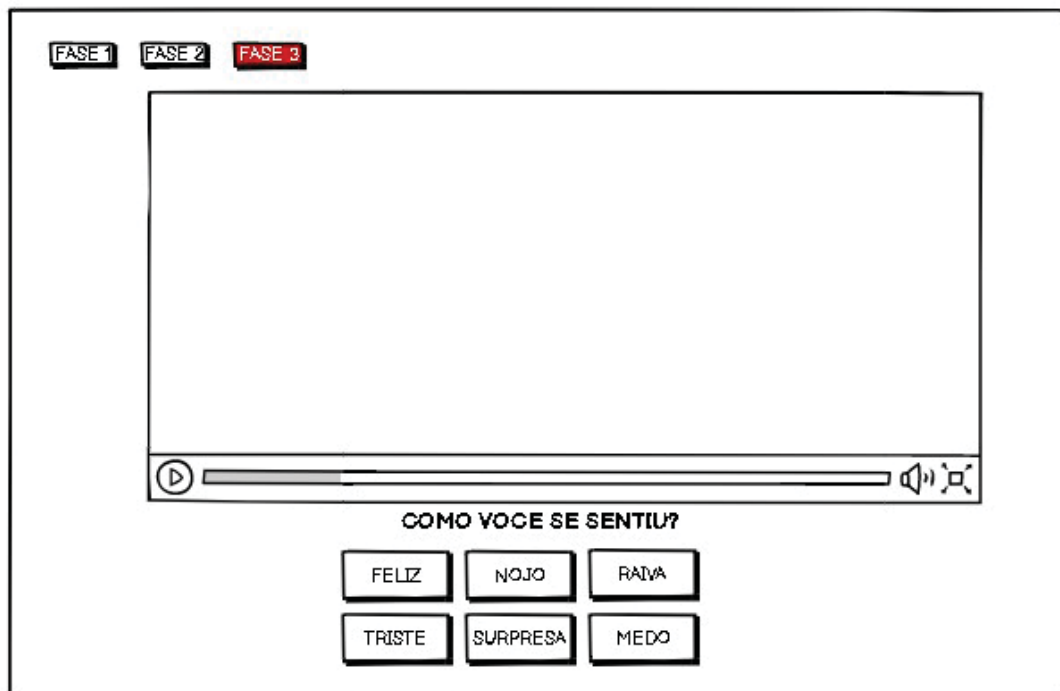
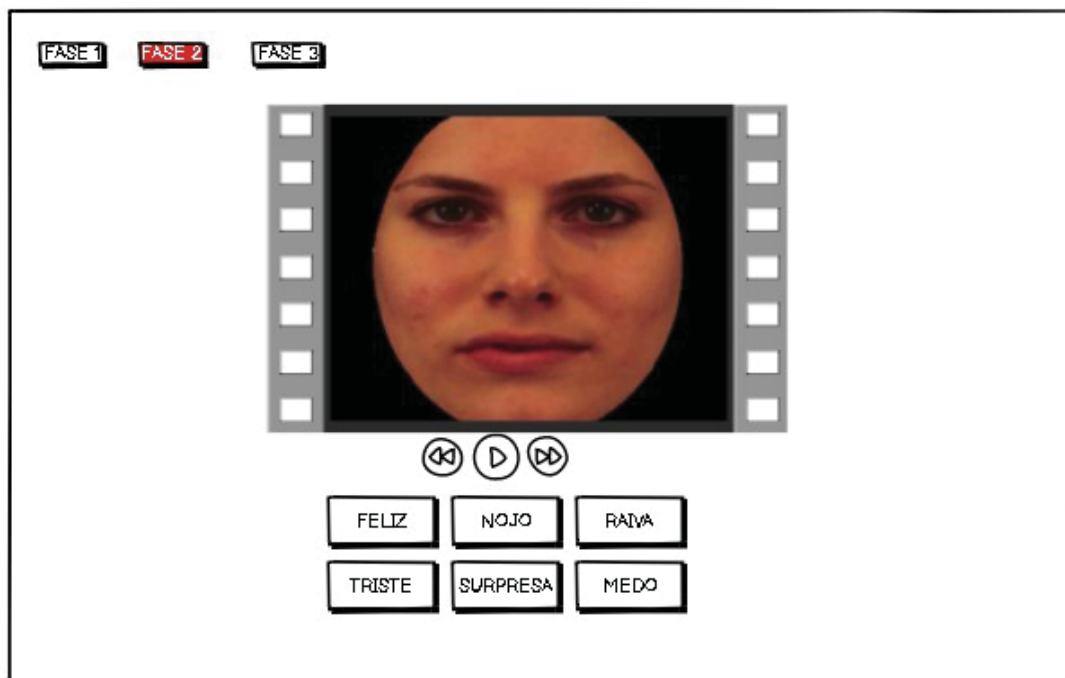
RAIVA

NÃO SEI

TRISTE

SURPRESA

MEDO





APÊNDICE D – DOCUMENTOS

Carta de convite alunos



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA

CARTA CONVITE

Convidamos crianças que nasceram **PREMATURAS (ANTES DE COMPLETAR 37 SEMANAS DE GESTAÇÃO)** que tenham de 8 a 12 anos para o estudo sobre prematuridade.

PARTICIPAÇÃO GRATUITA

Inscrições/ Mais informações:
041996589363 ou 042988461039

Deixe seu telefone que entraremos em contato:

Nome da criança: _____ Ano escolar: _____

Nome do responsável: _____ Telefones para contato: _____

Lista das atividades

Checklist de testes:

Outros Testes Aplicados	
Outros Testes Aplicados	
Outros Testes Aplicados	
Outros Testes Aplicados	
Outros Testes Aplicados	
Software de Emoções	

Lista dos alunos participantes escola 1

[illegible]

Comitê de ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: FUNÇÕES EXECUTIVAS E COGNIÇÃO SOCIAL EM ESCOLARES NASCIDOS À TERMO E PRÉ-TERMO

Pesquisador: TATIANA IZABELE JAWORSKI DE SÁ RIECHI

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 09255519.8.0000.0102

Instituição Proponente: Programa de pós-graduação em psicologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.479.663

Apresentação do Projeto:

O presente projeto intitulado FUNÇÕES EXECUTIVAS E COGNIÇÃO SOCIAL EM ESCOLARES NASCIDOS A TERMO E PRÉ-TERMO orientado pela pesquisadora TATIANA IZABELE JAWORSKI DE SÁ RIECHI do Programa de pós-graduação em psicologia juntamente com sua orientada Tatiele Dos Santos Telaska tem financiamento próprio.

Objetivo da Pesquisa:

tem por objetivo demonstrar a associação entre Funções Executivas e Cognição Social em escolares nascidos pré-termo e à termo, com idade entre 8 e 12 anos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os procedimentos serão iniciados somente após os esclarecimentos necessários e que julgarem pertinentes sobre os instrumentos de avaliação que serão utilizados, e após o consentimento prévio dos pais e/ou responsáveis, os quais deverão assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelos participantes.

Os procedimentos utilizados durante a avaliação não são invasivos e estão de acordo com a resolução 466/2012 do Ministério da Saúde sobre pesquisas com seres humanos.

A identidade dos participantes será preservada garantindo sua integridade física e moral. Os participantes estarão cientes de todos os procedimentos a que serão submetidos e dos possíveis

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

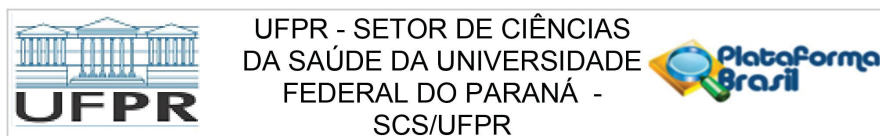
CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.479.663

riscos e benefícios ocasionados. Os pesquisadores garantem o sigilo, no entanto, a quebra de sigilo, ainda que involuntária e não intencional, é um risco que deve sempre ser reconhecido.

Dentre os riscos que frequentemente existem, estão, cansaço, aborrecimento ou constrangimento dos pais/responsáveis ao preencher o questionário e das crianças durante a realização de testes; desconforto, constrangimento ou alterações de comportamento relacionada a produção de expressões faciais.

Em caso de alguma limitação ou dificuldade para responder, qualquer desagrado ou desconforto nos participantes, a avaliação poderá ser interrompida ou quando necessário a realização da continuidade dos procedimentos em outra data. Também serão informados de que poderão deixar de participar da pesquisa em qualquer momento, sem prejuízo de seus atendimentos.

Os benefícios esperados são indiretos, pois os resultados contribuirão para o avanço científico da área e para os profissionais de saúde para que possam melhor orientar. A partir do conhecimento obtido sobre o impacto do nascimento pré-termo no desenvolvimento infantil, as funções executivas e a cognição social será possível a elaboração de medidas de prevenção, proteção e promoção desse desenvolvimento, uma vez que, os pais e/ou responsáveis receberão a devolutiva e poderão investir nos fatores que estiverem incompatíveis com um desenvolvimento infantil típico e, além disso, saberão quais aspectos estarão preservados e poderão auxiliar na intervenção, diminuindo o impacto destas dificuldades.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Deixar bem explícito o grupo controle e o grupo experimental durante o processo de coleta de dados a fim de facilitar a análise dos dados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Emenda solicitada para que a pendência do CEP/SMS seja respondida.

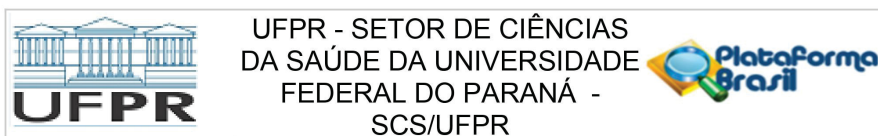
Repetido o parecer de número: 3.312.851

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- É obrigatório retirar na secretaria do CEP/SD uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com carimbo onde constará data de aprovação por este CEP/SD, sendo este modelo reproduzido para aplicar junto ao participante da pesquisa.

*Em caso de projetos com Coparticipantes que possuam Comitês de Ética, seu TCLE somente será liberado após aprovação destas instituições.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.479.663

O TCLE deverá conter duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma cópia ficará com o participante da pesquisa (Carta Circular nº. 003/2011CONEP/CNS).

Favor agendar a retirada do TCLE pelo telefone 41-3360-7259 ou por e-mail cometica.saude@ufpr.br, necessário informar o CAAE.

Considerações Finais a critério do CEP:

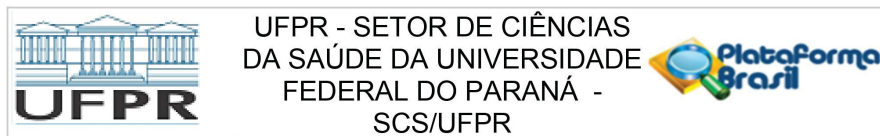
Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO. Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Emenda – ver modelo de carta em nossa página: www.cometica.ufpr.br (obrigatório envio)

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1391312_E1.pdf	31/07/2019 20:39:40		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Emenda1.docx	31/07/2019 20:38:31	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLESMS.docx	31/07/2019 20:34:55	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALESMS.docx	31/07/2019 20:34:38	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Recurso do Parecer	recurso.pdf	10/04/2019 10:53:02		Aceito
Outros	termoescola.jpg	10/04/2019 10:52:52	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	termoescola2.jpg	10/04/2019 10:52:38	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.docx	10/04/2019 10:47:50	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
 Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.479.663

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	10/04/2019 10:47:40	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	11/03/2019 13:01:08	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado.docx	10/03/2019 01:46:23	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	Imago.png	10/03/2019 01:43:17	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Declaração de Pesquisadores	tornarpublico.png	10/03/2019 01:35:14	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	TatieleCENEP.png	10/03/2019 01:24:35	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	TatieleCPA.png	10/03/2019 01:23:32	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	analisedemerito.pdf	08/03/2019 19:41:04	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	checkliste1.pdf	07/03/2019 15:29:02	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaoresponsabilidadeesupervisao.jpg	07/03/2019 14:50:23	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	qualificacaodosprofissionais.jpg	07/03/2019 14:48:46	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	ausenciadecustos.jpg	07/03/2019 14:48:20	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	coparticipantehc.jpg	07/03/2019 14:47:35	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	coparticipacaoneuropediatricahc.jpg	07/03/2019 14:46:26	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.docx	01/03/2019 19:30:26	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	01/03/2019 19:30:19	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	declaracaoinstituicaoparticipanteJuliaAmaral.pdf	01/03/2019 19:02:09	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	oficiodopesquisador.jpg	01/03/2019 18:59:43	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	declaracaousoespecifico.jpg	01/03/2019 18:55:42	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
Outros	termodecompromissoiniciopesquisa.jpg	01/03/2019 18:50:35	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar**Bairro:** Alto da Glória**CEP:** 80.060-240**UF:** PR**Município:** CURITIBA**Telefone:** (41)3360-7259**E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.479.663

Outros	ata_.pdf	01/03/2019 18:42:07	Tatiele dos Santos Telaska	Aceito
--------	----------	------------------------	-------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 01 de Agosto de 2019

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br